n. 2 Febbraio '95 - Lit. 7000

ELETTRONICA FLASH

– Diffusori: progettarli col PC – Il μP per tutti –
– Marconiphone V1 – Antifurto pigro –
– Ampli a valvole OTL – Today Radio –
– Radio Cairo – Surplus: Racal Syncal 30 –
– Preampli per chitarra – etc. etc. –

Soc. Edit. FELSINEA r.l. - 40133 Bologna - v. Fattori, 3 - Anno 12° - 135ª Pubb. mens. - Sped.Abb.Post.Pubb.Inf. 50%

Editore:
Soc. Editoriale Felsinea s.r.l. - Via Fattori 3 - 40133 Bologna
Tel. **051-382972/382757** Telefax **051-380835**

Direttore Responsabile Giacomo Marafioti

Fotocomposizione LA.SER. s.r.l. - Via dell'Arcoveggio 74/6 - Bologna

Stampa La Fotocromo Emiliana - Osteria Grande di C.S.P.Terme (BO)

Distributore per l'Italia: Rusconi Distribuzione s.r.l.
V.le Sarca 235 - 20126 Milano

Registrata al Tribunale di Bologna N° 5112 il 4.10.83

Iscritta al Reg. Naz. Stampa N. 01396 Vol. 14 fog. 761 il 21-11-83

Pubblicità inferiore al 70%

Spedizione Abbonamento Postale Gruppo III

Direzione - Amministrazione - Pubblicità
Soc. Editoriale Felsinea s.r.l.
Via Fattori 3 - 40133 Bologna - Tel. **051-382972/382757**

Costi	Italia	Estero
Una copia	L. 7.000	Lit. ——
Arretrato	» 10.000	» 15.000
Abbonamento 6 mesi	» 40.000	» ——
Abbonamento annuo	» 70.000	» 85.000
Cambio indirizzo	Gratuito	

Pagamenti: a mezzo c/c Postale n. 14878409 BO, oppure Assegno Circ., personale o francobolli.
ESTERO: Mandat de Poste International payable à Soc. Editoriale FELSINEA.

SOMMARIO - FEBBRAIO 1995

RUBRICHE:

ELETTRONICA FLASH

INDICE INSERZIONISTI
Febbraio '95

Ritagliare o fotocopiare e incollare su cartolina postale completandola del Vs/indirizzo e spedirla alla ditta che Vi interessa

(Fare la crocetta nella casella della Ditta indirizzata e in cosa desiderate)
Allegare Lit. 5.000 per spese di spedizione

Desidero ricevere: ©

❑ Vs/CATALOGO ❑ Vs/LISTINO
❑ Informazioni più dettagliate e/o prezzo di quanto esposto nelle Vs/pubblicità.

non fa miracoli,

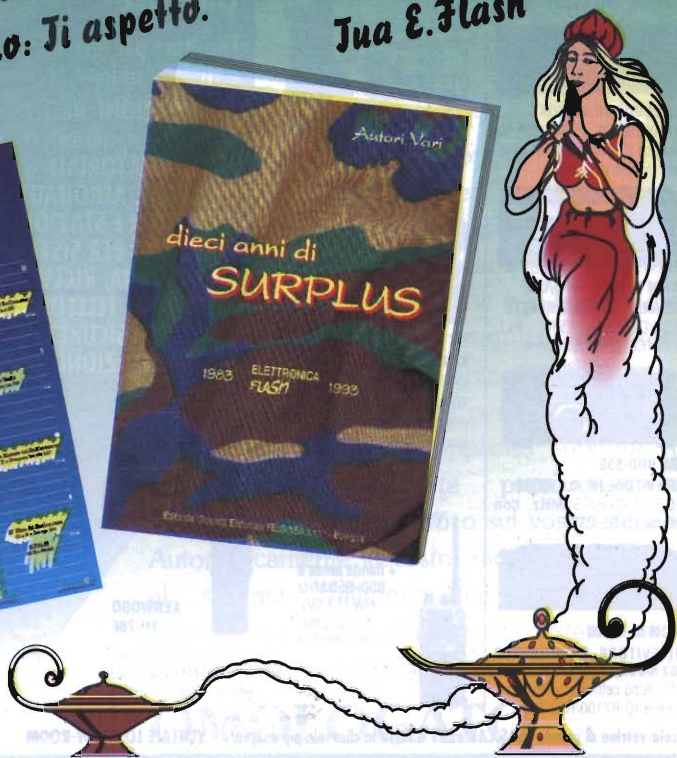
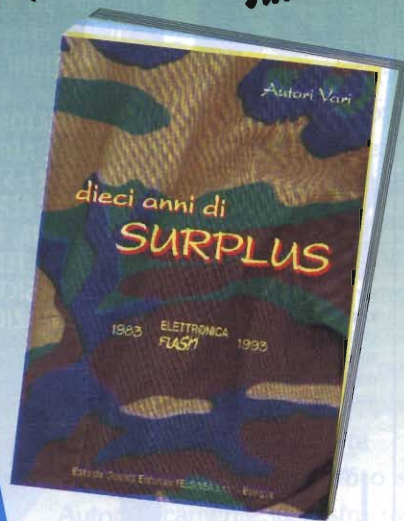
ma inaugura il 1995 con due splendide iniziative

un libro sul Surplus e il calendario '95 a colori

Il libro è una raccolta di Dieci anni di Surplus, 320 pagine, con più di 150 foto e 120 schemi, e il calendario, sulla scia di quello del '94, in occasione del centenario della invenzione della Radio commemora G.Marconi con i francobolli emessi in suo onore in tutto il mondo, e ti informa ogni mese sulle manifestazioni fieristiche di elettronica e telecomunicazioni.

È terminata la campagna abbonamenti, ma puoi sempre risparmiare (un anno di E.F. costa solo 70.000) approfittando del prezioso sconto riservato agli abbonati, sull'acquisto di queste due originali opere.

Cerca tra queste pagine il modulo di abbonamento o la cedola di commissione per il libro o il calendario: Ti aspetto.

Tua E.Flash

Per ulteriori informazioni contatta direttamente la Redazione allo 051/382972 o al 382757 oppure, se le tue idee sono già chiare, inviaci per fax, al 051/380835, o per posta, la copia del Tuo versamento su Conto Corrente Postale n° 14878409, oppure la copia del Vaglia postale, o ancora più semplicemente un assegno bancario non trasferibile, intestati alla Soc. Editoriale Felsinea - Bologna, il tuo nuovo abbonamento avrà corso dal primo mese utile.

MIDLAND

ALAN 36

Il modello **ALAN 36** è formato da due parti principali: un ricetrasmettitore portatile CB con quattro watt di potenza, ed un supporto per l'uso in automobile come postazione fissa. Per usare l'**ALAN 36** come portatile sarà sufficiente inserire l'antenna in dotazione e le batterie (non incluse) e così facendo avrete una radio pronta per essere utilizzata in qualsiasi evenienza, per convertirla in trasmettitore per uso mobile sarà sufficiente inserirla nell'apposito supporto (in dotazione) che avrete precedentemente installato sulla vostra auto o sul vostro camion. Automaticamente la vostra radio sarà connessa al sistema d'alimentazione della vettura, all'antenna esterna, al microfono esterno ed ad un eventuale altoparlante esterno (opzionale).

IL CB PORTATILE E ... "VEICOLARE"

OMOLOGATO

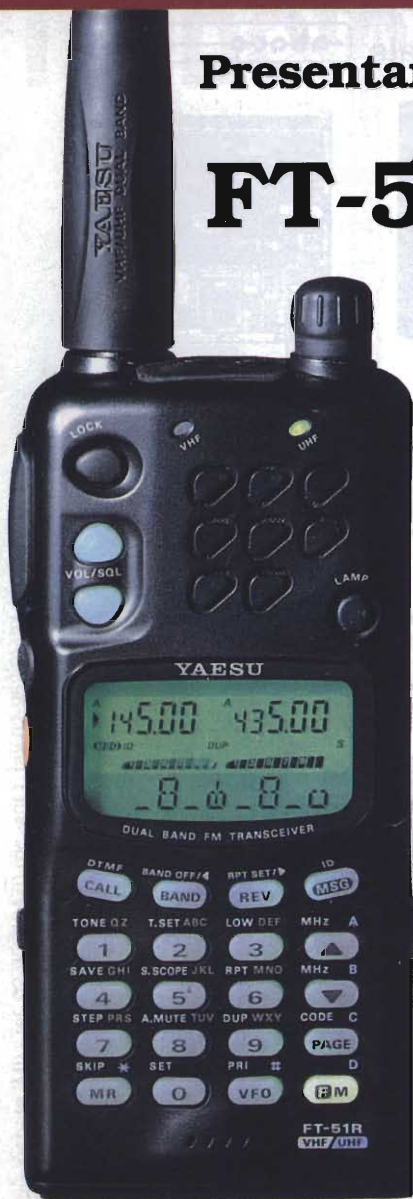
OMOLOGAZIONE N° 0039937 DEL 13/10/94
UTILIZZABILE AI PUNTI DI OMOLOGAZIONE 1/2/3/4/7/8 ART. 334 C.P.

CTE INTERNATIONAL
42100 Reggio Emilia - Italy
Via R. Sevardi, 7
(Zona industriale mancasale)
Tel. 0522/516660 (Ric. Aut.)
Telex 530156 CTE I
FAX 0522/921248

YAESU CO. LTD. TOKYO & HOTLINE ITALIA

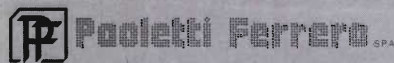
Presentano il nuovo bibanda VHF/UHF

FT-51R

il più piccolo, solo 57 x 123 x 26,5 mm
il più completo e funzionale

Il nuovo FT-51R con l'utilizzo di un doppio microprocessore rappresenta la terza generazione di bibanda portatili YAESU MUSEN. Compatto, versatile nell'uso e nelle funzioni, alcune innovative, è un "Handy" unico e indispensabile.

- ☐ **DTMF, e DTMF Paging** con codici a 3 cifre, 10 memorie, autorisposta e visualizzazione chiamante
- ☐ **Avvisatori in codice Morse** (CW) per chiamate DTMF paging e messaggi DTMF
- ☐ **Messaggi DTMF** a 12 caratteri alfa numerici con banco memoria di 10 messaggi in invio e 9 in ricezione
- ☐ **Ascolto simultaneo V/V, U/U, V/U**
- ☐ **Banda ricezione** allargata: 370-480 MHz, 800-999 MHz e 110-174 MHz (in AM 110-136 MHz per banda aeronautica)
- ☐ **Cross-Band e Full-Duplex**, con silenziamento automatico del sub-ricevitore
- ☐ **120 memorie**
- ☐ **Ricerca e scansione** del VFO, delle memorie (tutte o in parte), entro limiti di banda, con ripristino dopo 5 sec. o in assenza di segnale
- ☐ **Ampio display** alfanumerico con tastiera, entrambi retroilluminati
- ☐ Circuiti RF con nuovi amplificatori a MOSFET
- ☐ **5 livelli di potenza** RF @ 9,6 Vcc: 5 - 3 - 1.5 - 0.5 - 0.02 W
- ☐ **Alimentazione fra 4 e 12 Vcc**
- ☐ **CTCSS**, interno, con 39 toni sub-audio
- ☐ **ABS** (Automatic Battery Saver) economizzatore di batteria
- ☐ **APO** (Automatic Power Off) spegnimento automatico dopo 10, 20 o 30' di inattività
- ☐ **ATS** (Automatic Tone Search) ricerca automatica del tono sub-audio
- ☐ **ARS** (Automatic Repeater Shift) shift automatico per ripetitori
- ☐ **Tono 1750 Hz**
- ☐ Molti accessori comuni all'FT-11R e FT-41R

☐ **Spectrum Scope** visualizza l'attività sui canali adiacenti

☐ **Messaggi pre-programmati** per l'uso e aiuto "HELP" con caratteri scorrevoli sul display

Punto vendita:
Paoletti Ferrero S.P.A.
ELETTRONICA IMPORT - EXPORT
Via Pratese 24 - 50145 Firenze
Tel. ingrosso 055-319528 - Tel. dettaglio 055-319367/319437
Telefax 055/319551 (chiusura il sabato pomeriggio)

HOTLINE ITALIA S.P.A.
HOTLINE ITALIA S.P.A., Viale Certosa, 138
20156 MILANO, ITALY
Tel. 02/38.00.07.49 (r.a.) - Fax 02/38.00.35.25
Distributore ufficiale YAESU

VI-EL VIRGILIANA ELETTRONICA s.n.c.

Viale Gorizia, 16/20
Casella post, 34 - 46100 MANTOVA - Tel. 0376/368923 - Fax 0376/328974
SPEDIZIONE: in contrassegno + spese postali

Vendita rateale in tutto il territorio nazionale salvo benestare de "La Finanziaria"

SIAMO PRESENTI ALLA MOSTRA DI MONTICHIARI
— VISITATECI — VI ASPETTIAMO —

KENWOOD TS 50

FT990 - Potenza 100W RX-TX all mode Range 0,1÷30 MHz con accordatore automatico

FT890 - Potenza 100W RX-TX 0,1÷30 MHz copertura continua

IC 765 - Rx: 100 kHz/30 MHz - Tx: 1.8, 3.5, 7, 14, 21, 24, 28 MHz - 100W RF - SSB,CW,AM,FM, RTTY

KENWOOD TS 450 SAT - Ricetrasmettitore HF potenza 100W su tutte le bande amatoriali in SSB - CW - AM - FM - FSK accordatore automatico d'antenna incorporato, alimentazione 13.8V

IC 707
100W in 9 bande da 1,8 a 29 MHz
SSB - CW - AM - FM (opz.)
Rx da 500 KHz a 30 MHz.

IC 738 - HF All Mode con VOX - Rx: 30 kHz/30 MHz - 100W RF - Accordatore d'antenna

NOVITÀ

IC - R7100 - Rx continua da 25 a 2000 MHz eccezionale selettività e stabilità

KENWOOD TS 850 S/AT - Ricetrasmettitore HF per SSB - CW - AM - FM - FSK Potenza 100W.

FT 736 - RxTx sui 144 MHz e 432 MHz opzionali schede per i 50. 220 e 1200 MHz.

FT 840 - Rx: 100 kHz/30 MHz - Tx: da 1,8 a 30 MHz - 100W RF in SSB, CW e FM - 25W in AM - 100 memorie

FRG 100
Ricevitore multimodo HF da 50 Khz a 30 MHz Alta sensibilità e doppia conversione in SSB, CW, AM, FM 50 memorie

TS 790 E - Stazione base tribanda (1200 optional) per emissione FM-LSB-USB-CW.

YAESU FT 5100 - Ricetrasmettitore veicolare con Duplexer incorporato RxTx 144-148 MHz/ 430-440 MHz.

FT 2400 - RTx mobile 144/146 MHz 50W RF - 31 memorie - di eccezionale robustezza meccanica

IC 820H - VHF/UHF ultracompatto - SSB/CW/FM - 45W - PLL - 13,8 Vcc - DDS risoluzione 1 Hz

TM 733 - Veicolare bibanda - VFO programmabile - doppio ascolto - predisposto packet 9600 - frontalino asportabile - 50W

IC 2340 H - Veicolare bibanda VHF/UHF
Tx: 144/146 - 430/440 MHz
Rx: 118/136 (AM) - 136/174 MHz
320/479 - 830/950 MHz (con modifica)

IC-R1 - Ricevitore di ridottissime dimensioni per ricezione da 100kHz a 1300 MHz

IC 2700 H - Veicolare bibanda VHF/UHF
Tx: 144/146 - 430/440 MHz
Rx: 118/174 - 320/470 MHz
Con modifica ricezione da 830 a 990 MHz

TM-742 E - Veicolare multibanda 144 e 430 MHz più una terza (28-50MHz-1.2 GHz)

FT 416 - Potenza 5W - VHF/UHF - 38 memorie - Tastiera retroilluminabile

SR-C558
Bibanda portatile ultracompatto - funzioni logiche evolutissime - Transponder - Basso consumo

IC 2 GX ET - Portatile bibanda VHF/UHF in FM caratterizzato da semplicità operativa, alta potenza RF (7W) ed impermeabilità a polvere e schizzi d'acqua.

TH22E
Ricetrasmettitore palmare FM di ridottissime dimensioni e grande autonomia

FT11R
Ricetrasmettitore portatile "miniaturizzato"
146 memorie+5 speciali
Rx Tx - 144/146 MHz

IC-W21 e IC W21ET - Bibanda palmare 5W VHF 144-148 MHz (Rx) 138-174 MHz (Tx) UHF 430-440 MHz

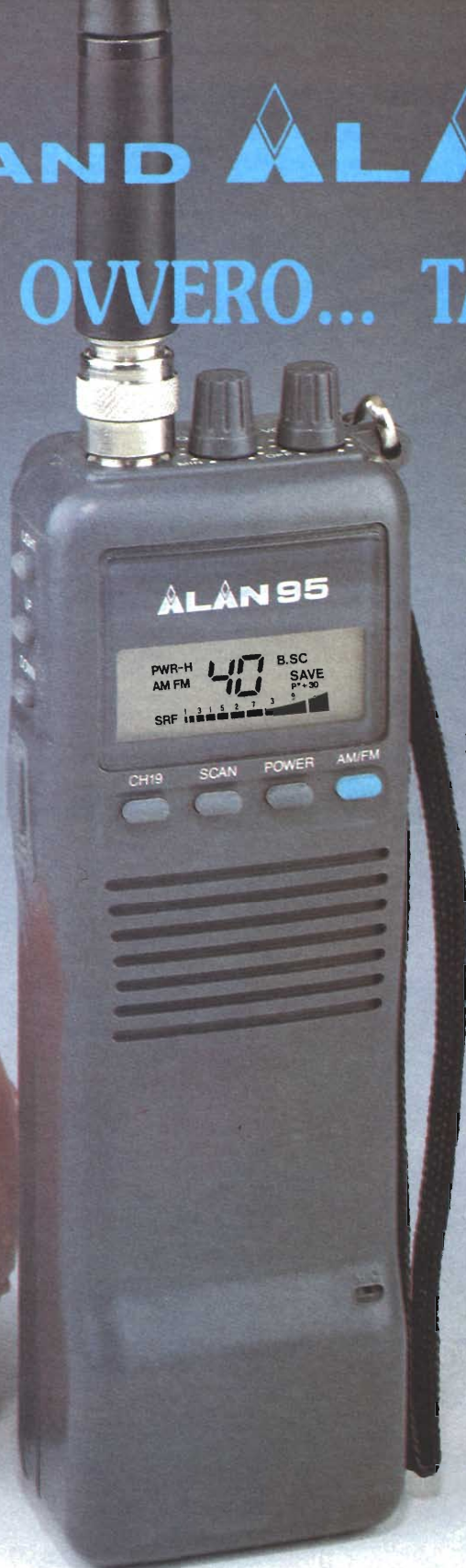
FT530
Palmare bibanda VHF UHF
NOVITÀ

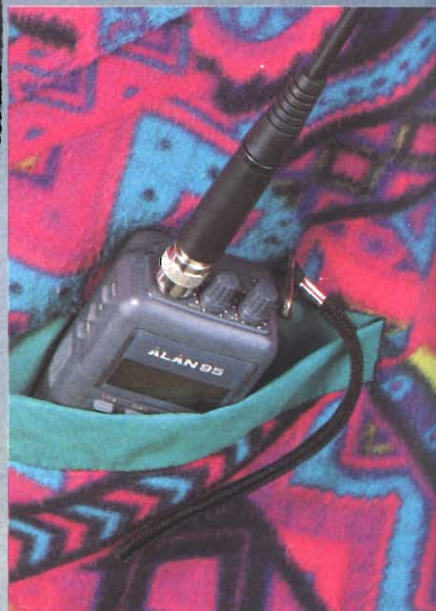
NOVITÀ

Kenwood TH 79
Bibanda portatile 144/430 MHz - Ricezione contemporanea sulle due bande - 80 memorie - cambio banda automatico

ICOM
NEW
IC-Z1
CON PANNELLO FRONTALE SEPARABILE
Icom introduce un ricetrasmettitore bibanda di nuova concezione, unico nel suo genere, con pannello frontale separabile, che ne permette l'uso come se fosse un microfono per il controllo remoto...!
INDICAZIONI ALFANUMERICHE
Annotazioni, appunti...sono programmabili in ogni memoria e visualizzabili sul display insieme alla frequenza operativa.
TRASMISSIONE MESSAGGI IN CODICE DTMF
Possibilità di trasmettere messaggi fino a 6 lettere mediante codici DTMF
ASCOLTO CONTEMPORANEO V & V oppure U & U
DOPPIO CONTROLLO SINTONIA INDIPENDENTE
Sia per la banda principale che quella secondaria
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: da 4.5 a 16V cc
5W di RF
Riducibili a 0.5W o 15 mW
100 MEMORIE
50 per banda
CONSUMI RIDOTTI
1.3A in Tx (VHF)
1.5A in Tx (UHF)
200mA in Rx (max. vol.)
35mA tipici Power Save
NUOVO, UNICO! RICETRASMETTITORE BIBANDA 144/430 MHz in FM
DIMENSIONI COMPATTE 57x125x36 mm (L x H x P)
peso: solo 380 g
CAVO SEPARAZIONE DEL PANNELLO FRONTALE - OPC 500 -
IN DOTAZIONE...!
Mediante il cavo il pannello si stacca immediatamente dal corpo dell'apparato

MIDLAND ALAN 95

PICCOLO OVVERO... TASCABILE

- 27 MHz
- 40 CANALI AM - FM
- 4/1 WATT COMMUTABILI
- CANALE 9 DI EMERGENZA
- VASTA GAMMA DI ACCESSORI
- PESO: 300 GR.
- OMOLOGATO

DIMENSIONI REALI

OMOLOGAZIONE N° 0039938 DEL 13/10/94

CTE INTERNATIONAL
42100 Reggio Emilia - Italy
Via R. Sevardi, 7
(Zona industriale mancasale)
Tel. 0522/516660 (Ric. Aut.)
Telex 530156 CTE I
FAX 0522/921248

cte INTERNATIONAL

mercatino postelefonico ©

occasione di vendita, acquisto e scambio fra persone private

CERCO programmi per Amiga 600 per la ricezione dei satelliti (Meteosat), inoltre programmi per RTTY, CW, Fax, SSTV, Ascii, Amtor e per fare packet. Spese di spedizione a mio carico.
Pasquale Molè - via Giovanni XXIII 14, - **88100** - Catanzaro - Tel. 0330/701105 oppure 0961/725919

VENDO/SCAMBIO RTx Kenwood TR2200, 2m, volumi storia della radio, stemmucci in blocco, RTx russo, R108M, BC1000, BC603 e molto altro. Chiedere lista, Rx, Rohde Schwarz, Magnetofoni Geloso, Surplus vario per sgombero. **CERCO** Surplus italiano/tedesco.
Domenico Cramarossa - via Dante 19 - **39100** - Bolzano - Tel. 0471/982093 (ore pasti)

VENDO registratore a bobine verticale Philips Mod. N 7300, 3 velocità, Hi-Fi Stereo, Bobine da 26 cm. £. 200.000. Amplificatore di potenza Geloso valvolare Mod. G 3270 a 100W continui £. 400.000. Fonovaligia Lesa Mod. Rubino II a valvole (alta qualità) come nuovo anno 1962 £. 200.000. Fonovaligia anni '70 Elmephon con radio incorporata. Funzionamento a 220V e a batterie. Come nuovo £. 120.000. Vecchia radio tascabile a transistor standard Mod. Waltham con orologio meccanico incorporato (da riparare) £. 50.000. Ricevitore HF Icom ICR72 come nuovo £. 1.600.000. Generatore militare valvole AM-FM da 50kHz a 30MHz, modulato Mod. record ZD 00783, CT 212 completamente restaurato £. 300.000. Radio valvolare Phonola Clipper de Luxe mobile in legno lucido. AM, OC, FM molto bella, £. 150.000.
Adriano Bozzellini - Bologna - Tel. 051/501314

VENDO ponte ripetitore UHF a PLL con 20W out, Duplexer per unica antenna e contenitore in metallo a tenuta stagna con chiave. £. 600K.
Nicola - Tel. 0872/980264 (fine sett.) o fax

CERCO provavalvole, corso di radiotecnica valvolare della SRE od altro manuale valvole e schemari.
Gaetano Zafarana - via Fossone Basso 20/T - **54031** - Avenza (MS) - Tel. 0585/857640

VENDO IC505 RTx All Mode mobile portatile 50MC alimentazione ed ant. entrocontenute ed esterne 2 VFO - Mem - Split - NB ecc. Come nuovo £. 600.000.
Romano Battaggion - via Sutri 8 - **00069** - Trevignano (Roma)- Tel. 06/9997038

VENDO Rx TRIO 9R59DR 0,5-30 MC alim. 220V, ottimo stato £. 350.000, Rx TRIO 599 alim. 220V £. 300.000, Rx cecoslovacco R-4 1,5-12,5 MC completo cavi, alimentatore, coperchio £. 350.000.
Leopoldo Mietto - C.so del Popolo 49 - **35131** - Padova - Tel. 049/657644

VENDO/CAMBIO con Surplus, N01/MK CDAT per ART13, DY94B per SCR522, BB451 per PRC41/47, TV7B, Marconi Rx R210. **VENDO** manuali tecnici RxTx, strumentazione Surplus. **CERCO** lo schema per Rx Mende Type MS225W anni '37/'38.
Tullio Flebus - via Mestre 16 - **33100** - Udine - Tel. 0432/520151

VENDO ricevitore TV Satellite in kit premontato, stereo ottima qualità a £. 90.000. Decoder D2Mac + Card 8 canali a £. 750.000. Card Videocrypt universale e Card D2Mac per partite di calcio di serie A in diretta.
Benedetto Collini - via Passolanciano 17 - **65124** - Pescara - Tel. 0330/314026

VENDO Rx HF computer 386 portatile demodulatore per ricez. fax Meteosat RTTY, CW in blocco o separati. **VENDO** Rtx CB omologato Intek Tornado 345 AM/FM/SSB con espansione 102 canali. **CERCO** Rx AOR 3000. No spedizioni.
Domenico Baldi - via Comunale 14 - **14056** - Costigliole d'Asti - Tel. 0141/968363

VENDO solo in blocco, Yaesu FT 101 E con filtro CW a 600Hz + Mike + FV 277 FVO + manuale istruzioni. Accordatore per HF da 3.5 a 30MHz continui 200 watt mod. Daiwa CNW-419, possibilmente di persona.
Dino Forte - via S. Martino 7 - **33050** - Percoto (UD) - Tel. 0432/676640 (ore serali)

VENDO ricetrasmettitore portatile quarzato Yaesu FTC-2300 130-175MHz come nuovo revisionato con schema elettrico, manuale di taratura, carica batteria da tavolo e accessori; usato pochissimo £. 150.000.
Francesco Accinni - via Mongrifone 3-25 - **17100** - Savona - Tel. 019/801249

VENDO TR7 Drake alimentatore PD7 + VFO RV7, accordatore 250W MN7, accordatore 2kW MN 2700V, FOR V7 altoparlante MS7 Noise Blanker RNB7, 3 filtri SSB/AM/CW in blocco £. 4.500.000 lineare 2kW Heat Kit SB 220 finali 3-5002 £. 1.600.000, Radio Rivista 27 anni compl. £. 500.000.
Dario Siccardi I1SIH - via Mendozza 2/B - **16166** - Genova - Tel. 010/3772067 oppure 0337/701001

VENDO programma calcolo antenne (non ottimizzatore) per dipoli: Yagi - J - Loop a £. 50.000. Per informazioni scrivere o telefonare.
Dario Tortato IW3HEU - via Nazario Sauro 21/E - **31022** - Preganziol (TV) - Tel. 0422/380083 (dopo le 18.00)

VENDO: ZX Spectrum, con interfccia ZX1, con ZX microdrive, n°6 nastri, cassette con giochi e programmi, n°3 manuali per programmare £. 150.000.
Gian Pietro Simone - via Provinciale Buonviaggio 234 - **19125** - La Spezia - Tel. 0187/507303 (dopo le 20.00)

VENDO accordatore di antenna da 1,5 a 30MHz mod. MFJ986, 3kW ad induttore variabile £. 500.000, antenna direttiva 6 elementi per 144MHz tipo Quagi usata 6 mesi £. 100.000.
Denni Merighi - via de Gasperi 23 - **40024** - Castel S.P.T. (BO) - Tel. 051/944946

Surplosky, ricetrasmettitori russi R105, R107, R108, SEG15, P130, P111, manuali, valvole, tasti, microfoni **VENDO/CAMBIO**. Non spedisco.
Mario Gaticci - via Lanciano 16 - **00156** - Roma - Tel. 06/40500167

CERCO istruzioni e tabelle provavalvole Elettra, in cambio **OFFRO** caratteristiche e zoccolatura valvole americane fino al 1950 circa 1500 tipi. **VENDO** scala parlante e TR MF radio Magnadyne SV54.
Antonio Maida - via Botteghelle 212 - **80046** - S. Giorgio a Cr. (NA) - Tel. 081/2551993

VENDO Kenwood CAC-1 car audio cassette Adaptor Made in Japan per collegare qualunque sorgente audio (indicato per Compact Disc player) ad autoradio tramite accoppiamento testina a £. 600.000, ancora imballato.
Maurizio Magrini - via Aquileia 3 - **25126** - (BS) - Tel. 030/3701717

VENDO Decoder Code3, Superdecodificatore RTTY £. 250.000, interfaccia telefonica £. 350.000, programmatore Picstart £. 250.000, programmatore Universale Eprom, CPV, IC logici mod. Expro 40 £. 700.000.
Loris Ferro - via Marche 71 - **37139** - Verona - Tel. 045/8900867

VENDO valvole nuove per trasmissione tipo: QB5/1750, TB5/2500, TB4/1500, B142, 813, 100TH, 250TH, 811, 6146 e tante altri. Tubi a raggi catodici tipo: DG7/6. Condensatori variabili sotto vuoto Gennings USA alta tensione, varie capacità.
Franco Borgia - via Valbisenzio 186 - **50049** - Vaiano (FI) - Tel. 0574/987216

VENDO: millivoltmetro RF Boonton 91H con sonda, £. 200.000, distorsimetro TES-D566, £. 250.000, generatore Marconi TF 144H/S da 10Kc a 72MHz, £. 350.000, generatore Rohde Schwarz-Smaf BN 41401 da 10 a 230MHz £. 350.000. Tubo Eimac 3-40Z, £. 250.000. Milag VFO 0602-144MHz, £. 100.000. Tutti in ottime condizioni.
Aldo Tosolini - via Molini 65 - **33100** - Udine - Tel. 0432/600683

VENDO trasmettitore radioprivata FM 88-108 DB elettronica, potenza 900 watt revisionato usato 6 mesi + antenne direttive Prais larga banda 3 elementi + accoppiatori + altro.
Alberto Devitofrancesco - via Rossano Calabro 13 - **00046** - Grottaferrata (Roma) - Tel. 06/9458025

VENDO valvole audio originali inglesi, tedesche e americane. Esecuzione militare e professionale (SQ, CV, VT, JAN, etc...).
Mauro Nucci - via Siberia 62 - **56042** - Crespina (PI) - Tel. 050/634016

CERCO RTx QRP Yaesu, Sommerkamp FT-7, Rx Yaesu FRG7-FRG7000, VFO esterno Kenwood VFO-820, RTx QRP Heathkit HW9. **VENDO** kit RTx QRP Kanga LCK CW 20-80 metri £. 100.000. Kit GPE MK1900 Rx 156-163MHz FM £. 30.000.
Alberto - Tel. 0444/571036 (ore 19.30÷21)

VENDO RTx decametriche National/Novel NE820 Dx bande 1,8 - 3,5 - 7 - 10 - 14 - 18 - 21 - 24 - 28 CW/SSB pot. 200W, 220Vac 13,5Vdc - DF/IF Tune/ Rx Offset/Compressore/CAL ecc. Come nuovo + Man. uso + Manutenzione £. 1.500.000.
Romano Battaggion - via Sutri 8 - **00069** - Trevignano R.no - Tel. 06/9997038

VENDO programma per AR3000, e/o 3000A di cui ne permette l'uso anche come analizzatore di spettro con marker e cursore. £. 70.000 + S.P.
Enrico Marinoni - via Volta 10 - **22070** - Lurago M. - Tel. 031/938208

VENDO tasti telegrafici 12 pezzi svariate nazionalità solo in blocco £. 600.000. **VENDO** frequenzimetro Milag 1608C 1,2GHz £. 250.000.
Carlo IK2RZF - Tel. 031/273285

VENDO oscilloscpio 2ch per PC mod. TP5008 £. 400.000, scheda Z80 Basic SPQ280 Pozzi £. 180.000, batteria 12V/24A imballata £. 110.000, centralino telefonico 5/2 Citofono £. 500.000. Chiedere lista per altro materiale.
Loris Ferro - via Marche 71 - **37139** - Verona - Tel. 045/8900867

VENDO Analyser Athes 01GHz perfetto, calibrato £. 350.000 e Avantest 4131E, 4GHz perfetto calibrato R&S £. 10 mil.
Giampiero Negri - via Galla Placidia 25 - **00159** - Roma - Fax 06/43530115

VENDO Kenwood TS 140S Agosto '94 o permuto con Icom 707, 725, 726 Icom 735 Yaesus 840, 890, 880.
Gabriele Barbi - via Achille Grandi 20 - **46036** - Revere (MN) - Tel. 0386/46368 (dalle 21.00 alle 23.00)

CEDO carichi Bird 250/500/2000W Power Meter HPN35 amplif. HP H61A 20/40dB contatore HP5360A 6EM Sweep HP8620C con cassetto HP86290A Naus DIR Power Meter Tek TM515 SC502 FG501A, RG501D, C503, HP8640A, HP8662A, HP8660C.
Antonio Corsini - via Ciserano 23 - **00125** - Roma - Tel. 06/52357277

!! MARCONIANI !!

È disponibile la più completa bibliografia Marconiana in un Volume di 455 pag., 3117 voci, con uno studio introduttivo sull'opera di Marconi. Trattasi di un'opera esaurita dal Centro della Storia della Tecnica, 1974.

Copie limitate a £. 30.000 spedizione compresa. Richiederla tramite versamento in vaglia postale a:

Lodovico Gualandi - via P. Pasquali 6 - **40134** - Bologna

CERCO a buon mercato RTx VHF 144 - Shak Two - All Mode funzionante.
Alessandro - Tel. 0577/631279 (ore 21.00)

CERCO apparati radioamatoriali Geloso. **VENDO** vari apparati Surplus, chiedere elenco.
Laser Circolo Culturale - Casella Postale 62 - **41049** - Sassuolo (MO) - Tel. 0536/860216 (Sig. Magnani)

CEDO: coppia telaietti AE (Rx + Tx) professionali £. 200K, telaietti STE VHF (Rx + Tx) £. 150K, tastiera DTMF FFT4 (per FT23/73) £. 50K, filtri Yaesu XF 8,9HC - XF 8,9HCN £. 80/100K, misuratore Wow/ Flutter, Unaohm V301 (alimentatore anodica/filamenti), Standard SRC800 £. 100K, coppia Fieldmaster palmari 2ch CB (anni '70) £. 100K, quarzi vari, riviste dagli anni '60 ad oggi, Rtx Marino (Tx XTAL, Rx continua), coppia Intek VHF Contraves £. 300K TR2300 da sistemare, veicolare Motorola UHF £. 150K. **SCAMBIO** numerose riviste (chiedere elenco), coppia palmari VHF + ricaric. £. 100K.
Giovanni - Tel. 0331/669674

VENDO standard C520 2 batt. £. 450K, FT23 £. 250K, IC-22 veicolare quarzato £. 100K, CB Midland Alan 28 £L. 200K, antenna RAC 140÷160MHz £. 150K. Tutto in ottime condizioni, perfetti funzionanti.
Pietro Florio - via S. Giorgio 2 - **89133** - Reggio Calabria - Tel. 0330/816960

VENDO Tektronix 453, doppia traccia, sensibilità 5mV, 50MHz, Delay, manuale tecnico.
Gianfranco Gianna - via Ceriani 127 - **21040** - Uboldo (VA) - Tel. 02/9600424

CERCO RTx Yaesu FT708R a prezzo minimo, non importa se involucro rotto, purché funzionante sui 70 cm.
Sandro Severin - via Bianchin 20 - **31020** - Frescada (TV) - Tel. 0422/380610 (ore serali)

CERCO schema elettrico dell'amplificatore B.F. Siemens mod. ELA 94-05.
Umberto Bianchi - C.so Cosenza 81 - **10137** - Torino

VENDO o **PERMUTO** ponti ripetitori VHF/UHF con PLL, Duplexer, 25W out 450/500K, telecontrolli, cavità, ibridi 25W, materiale elettronico vario.
Nicola - Tel. 0872/980264 (fine sett.)

Surplus militare Rtx portatile Ducati RT 633 **CERCO** schemi manuale istruzioni ogni documentazione inoltre unità ID 292 di controllo RTx PRC 6/6 più Event. Schema survoltore tre uscite entrata 6V TNX!
Paolo Falcolini - via Aldo Banzi 66 - **00128** - Roma - Tel. 06/5089671

Monitor Grunding CGA + Scart colori scheda 286 1M. RAM scheda video CGA HD 21M. con controller drive 5,25 360K Olivetti M24 drive GST 5,25 Olivetti **CERCO** programmi per PC dispongo di altro inviare £. 2000 in francobolli per lista.
Paolo Rozzi - via Zagarolo 12 - **00042** - Anzio (Roma) - Tel. 06/9864820

VENDO trasm. telegr. militare inglese "Fullerphone MK.IV", oppure, **CAMBIO** con radio a valv. anni '30.
Santo de Luca - via Vignalazzo 35 - **98060** - Montagnareale (ME) - Tel. 0941/315474 oppure 090/692849

VENDO libri Hi-Fi valvolare, radio d'epoca, trasformatori di uscita ecc. **VENDO** valvole uso audio. **CERCO** Rx Mosley CM1.
Luciano Macrì - via Bolognese 127 - **50139** - Firenze - Tel. 055/4361624

VENDO 2 portatili Intek Handicom 50S a £. 50.000 cad. + pile ricar. 600mAh e trasform. £. 500.000 + alimentatore Intek 5A £. 250.000. Max serietà.
Massimiliano Losini - via Montelungo 35 - **54027** - Pontremoli (MS) - Tel. 0187/836579 (ore serali: 20.00-22.00)

VENDO demodulatore professionale per ricetrasmissione RTTY, CW e ASCII completo di connessioni per linea Kenwood. Il tutto a £. 150.000 trattabili.
Claudio - P.O. Box 11 - **46035** - Ostiglia (MN)

Chi l'ha visto? È un ricetrasmettitore a di soccorso. Mi serve il suo schema e conoscerne le caratteristiche. Un grazie particolare + rimborso spese.
Ivano Bonizzoni - via Fontane 102/b - **25133** - Brescia - Tel. 030/2003970

VENDO carica batterie universale + 12 batterie (mezza torcia) Rx 14-1,2V-1400 MAN + 12 (stilo) RX6 - 1,2V - 600 MAN, tutte Nichel Cadmio. Materiale come nuovo £. 40.000, S.P. incluse. Piatto giradischi Lesa anni '50 completo di testina + puntina ricambio al rete 100÷130/140÷170/200÷240 giri 33/45/78 OK funzionante £. 80.000 S.P. incluse, registratore nastro (valvolare) Lesia Renas R3 velocità 2,4/4,7/9,5 + micro + 2 bobine 130M, una vergine (BASF - DP26) OK ottimo stato £. 200.000 S.P. incluse.
Angelo Pardini - via Piave 58 - **55049** - Viareggio (Lucca) - Tel. 0584/407285 (ore 16÷20)

VENDO PRC74 (2÷12MHz SSB) con borsa, antenna ed accessori, RTx portatile Ducati, RTx ER38 francese (senza valvole), RTx GRC109 (Rx - Tx - alim. 220V). **DISPONGO** anche di manuali e ricambi per PRC9/10, CPRC26, GRC9, BC312 ed altri.
Massimo Sernesi - via Svezia 22 - **58100** - Grosseto - Tel. 0564/454797 oppure 055/684571

VENDO dischetto per PC con database freq aero civvy e milly ital VHF UHF £. 500.000. Altra lista freq. da utilizzatore olandese del Code3 £. 5.000 TCM3105, XR2211, XR2206, MAX232, NE612, ADC0804, TC5501P, U664B vert., MF10, £. 10.000 cad. Modem per Rtx CW, RTTY, Amtor, Fax, SSTV per PC £. 70.000. Demodulatore per sola ricezione £. 50.000. Demodulatore compatibile con Code3 per ricez. anche codici spec. RTTY ARQ-E, TDM, Twinplex ecc. £. 70.000.
Crispino Messina - via di Porto 10 - **50058** - Signa (FI) - Tel. 0360/231853 (ore 21.00)

VENDO APP HF NEC CQ110E da sistemare a £. 500.000 valvole nuove + micro Kenwood MC 50 £. 100.000 + Revex SW520 £. 90.000 + SWR200 della Oskerblok 50/75Ω 0-2000 watts £. 180.000. **CERCO** altoparlante esterno Yaesu SP6 a prezzo onesto. Roswattmetro Yaesu **CERCO**. Grazie.
Luigi Grassi - via Loc. Polin 14 - **38080** - Tione Trento - Tel. 0465/22709

VENDO nuovissimo ancora in garanzia scanner SS2000 Sommerkamp ricezione continua 0-1300 AM-FM-FMW solo £. 450.000 completo di tutti gli accessori.
Alberto Magliano - via Aicardi 2 - **17025** - Loano (SV) - Tel. 019/677647

VENDO monitor monocromatici fosfori verdi £. 40.000 per IBM o compatibile; **COMPRO** ricevitori professionali a valvola da riparare; **CERCO** schema dell'oscilloscopio TES 0372 o del solo alimentatore. **VENDO** schassis TVC e altro per riciclaggio componenti.
Bruno D'Amato - via Napoli 31 - **84092** - Bellizzi (SA) - Tel. 0828/53619

CERCO la persona che mi ha telefonato tempo fa per i programmi su Amiga per la ricezione del Meteosat, la prego di rimettersi in contatto di nuovo con me. Grazie.
Pasquale Molè - via Giovanni XXIII 14 - **88100** - Catanzaro - Tel. 0330/701105 oppure 0961/725919

Meteo **VENDO** interfaccia per trasformare i ricevitori Yaesu, FRG9600, Icom ICR7000, Icom ICR100, Standard AX700, AOR, AR 3000 ed altri su richiesta in perfetti ricevitori, professionali per la ricezione dei satelliti meteorologici. Si tratta di nuove medie frequenze che dal momento della loro connessione sul ricevitore lo abilitano alla demodulazione di segnali con larghezza di banda di 30kHz trasmessi dai satelliti quindi ora il vostro ricevitore può demodulare a 12kz, 30kHz e 150kHz. Le schedine sono di facile installazione e garantite nel loro funzionamento. Buone immagini a tutti.
Gianfranco Santoni - via Cerretino 23 - **58010** - Montevitozzo - (GR) - Tel. 0330/271810

CERCO chi è in grado di far funzionare l'interfaccia LX1049 di Nuova Elettronica con l'Amiga 600 per la ricezione del Meteo Sat, **CERCO** eventualmente anche il programma e lo schema di connessione.
Pasquale Molè - via Giovanni XXIII 14 - **88100** - Catanzaro - Tel. 0330/701105 oppure 0961/725919

Giannoni **OFFRE** Surplus Rx/Tx militari 1939/1945. Provenienza originale, provato funzionante "BC 603". Misure cm. 28x26x45, Kg. 16. Monta n°10, valvole Octal. Alimentatore, altoparlante già incorporato, frequenza gamma continua da 20 a 30MHz. CW £. 260.000 più spese postali. Telefonare per l'ordine dato i pochi esemplari rimasti. Rx Marconi, 1935, 11 tubi, alimentatore incorporato, gamme coperte da 60Hz, onde lunghissime (fino a 30MHz), 10 metri. Unico esemplare ottimo stato £. ???. Apparato dei più indovinati adatto per dilettanti radioamatori. Rx/Tx adatto a tutti i tipi di antenna in quanto ha incorporato anche il variometro di antenna. Il Tx ha come finale una valvola (2E 22) la quale è più potente della 807. La finale precede altri tre tubi. Il ricevitore monta sette valvole. Tipo di funzionamento: in Superterodina. Segnali ricevuti ed emessi: CW, CWM, Voce, Gamma continua divisa in tre gamme. La 1ª da 2 a 3,6MHz (ossia gli 80 metri), la 2ª da 3,6 a 6MHz (ossia i 40 metri), la 3ª da 6,6 a 12MHz (ossia i 25 metri). Prevede l'uscita sia in cuffia che in altoparlante. Tale apparato costruito per le Forze Armate, "nato" nel 1955, è veramente un gioiello. Non ha l'alimentazione incorporata ma esterna. In mie mani ci sono esemplari come nuovi e non rottami. Ve li **OFFRO** completi di valvole garantite, completo come in origine a £. 400.000 compreso di schema cuffia, micro, cavetti di alimentazione. L'apparato si chiama: RT 77.GRC9. È montato in RAK, in alluminio per cm 40x32x20, completo del coperchio pesa circa Kg. 15. Pochi esemplari. Telefonate a Giannoni.
Silvano Giannoni - C.P. 52 - **56031** - Bientina (FI) - Tel. 0587/714006 (ore 7.00/9.00 e 11.00/21.00)

VENDO Kenwood TS 140S + altoparlante esterno SP31 + accordatore MFJ48 + cuffia Kenwood HS5 + tasto Himound HK706 + alimentatore professionale 14H35F tutto £. 2.000.000 compreso. Garanzia in corso, imballi originali.
Simone Grandicelli - via Piceno 39 - **62012** - Civitanova (Marche) - Tel. 0330/820743

Spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale** c/o Soc. Ed. Felsinea - Via Fattori 3 - 40133 Bologna

Nome ______________________ Cognome ______________________

Via ______________________ n __________ Tel. n. ______________

cap. ______________ città ______________________

TESTO (scrivere in stampatello, per favore):

Interessato a:
☐ OM - ☐ CB - ☐ SWL
☐ COMPUTER - ☐ HOBBY
☐ HI-FI - ☐ SURPLUS
☐ SATELLITI
☐ STRUMENTAZIONE
(firma)

02/95

Abbonato ☐ Sì ☐ NO

Nuove tecnologie di progettazione
DIFFUSORI ACUSTICI

Massimo Cerchi

Anche il campo dell'audio da qualche anno usufruisce dei vantaggi portati dall'enorme sviluppo dell'elaborazione numerica: sono ora disponibili ad un target di mercato sempre più vasto apparecchi di misura e programmi di simulazione acustica dalle prestazioni e dai costi prima impensabili.
Il presente articolo inaugura una serie nella quale verranno affrontati questi argomenti, entrando in dettaglio sull'impiego di alcuni di questi prodotti, con esempi di realizzazioni pratiche di diffusori Hi-Fi ed impianti Hi-Fi Car.

I PARTE:
LE SCHEDE DI MISURA ELETTROACUSTICA

L'esatta rilevazione strumentale delle prestazioni di un altoparlante o di un diffusore, tema che è sempre stato improponibile alle tasche di un privato, da qualche anno è divenuto alla portata di molti appassionati. Con il grande sviluppo dell'elaborazione numerica (che ci ha portato i computer, i Compact Disc e via dicendo) sono nati tutta una serie di strumenti di misura elettrica ed acustica estremamente precisi e dal costo abbordabile anche alle tasche di un hobbista.

Sono gli Hardware dedicati, progettati per essere generalmente installati all'interno di un Personal Computer, dotati di software di controllo più o meno complessi, in grado di eseguire una miriade di misurazioni sia in ambito acustico che elettrico: sono le cosiddette "schede di misura".

In commercio ne esiste una buona panoramica che offre prestazioni di base simili e costi che partono all'incirca dai due milioni per salire a seconda delle particolari funzioni aggiuntive di cui possono disporre.

La maggior parte di questi strumenti è di provenienza americana, con l'eccezione di qualche esemplare prodotto nel vecchio continente. Fra i più noti si possono citare LinearX "LMS", DRA Laboratories "*MLSSA*", Techron "TEF", Liberty Instruments "*IMP*", Audiomatica "*Clio*", Ariel "*SYSid*" e Audio Precision "*System One*".

Il dominio del tempo e quello della frequenza

Nell'ambito di questi strumenti esistono sostanzialmente due metodologie di misura, entro le quali è possibile raggruppare tutte le schede disponibili sul mercato: sono la misura nel dominio del tempo e quella nel dominio della frequenza. Le schede che utilizzano la prima sono equipaggiate con un "campionatore" digitale che "registra" la porzione di tempo nella quale è avvenuta l'eccitazione del sistema da misurare; le altre misurano invece delle sequenze di sinusoidi e non si curano affatto del fattore tempo.

Se nel primo caso si ha spesso il vantaggio della velocità di esecuzione, per contro la risoluzione dello strumento è strettamente correlata al numero di bit del convertitore A/D e al numero massimo di campioni che pos-

sono essere calcolati all'interno dell'intervallo preso in esame; nel secondo caso la precisione dello strumento è unicamente legata a quella del microfono e alla circuitazione impiegata.

Nel dominio del tempo lo strumento esegue la misura della risposta all'impulso del sistema in oggetto (ampiezza verso tempo), mentre nel secondo caso rileva l'ampiezza di segnali sinusoidali frequenza per frequenza. Entrambi i casi vengono comunque ricondotti al risultato "tangibile" della classica risposta in frequenza a cui tutti gli appassionati sono ben avvezzi. Nel caso infatti della risposta all'impulso, lo strumento deve calcolare la trasformata di Fourier (F.F.T., Fast Fourier Transform) affinché il risultato sia "leggibile".

Fra gli analizzatori che operano nel dominio del tempo e denominati proprio per tale caratteristica "F.F.T.", occorre procedere ad un'ulteriore suddivisione fra quelli che utilizzano il "rumore bianco" come mezzo di eccitazione del sistema da misurare e quelli che invece impiegano segnali di "massima lunghezza" ("MLS" Maximum Lenght Sequence).

I segnali "MLS" consistono in un particolare tipo di rumore che, a differenza del "rumore bianco" impiegato dai normali analizzatori FFT, è già determinato a priori e non se ne rende pertanto necessaria la sua misura assieme alla risposta del sistema in oggetto. Tale caratteristica rende quindi gli analizzatori che operano con segnali MLS molto più precisi e più rapidi di quelli tradizionali, dato che la natura del rumore bianco, essendo per definizione assolutamente casuale, consente solo una "stima" dell'effettiva funzione di trasferimento di un sistema.

Quali misure si possono fare?

Queste schede, nella stragrande maggioranza, sono in grado di eseguire misure sia in campo acustico che elettrico; nel primo caso impiegano un microfono, nel secondo prevedono il collegamento diretto con l'oggetto della misura. Si ottengono generalmente risposte in frequenza SPL, curve di impedenza e funzioni di trasferimento; alcuni analizzatori sono anche in grado di fornire altri tipi di misure come ad esempio quella di RT60 (decadimento temporale del livello sonoro di un ambiente), quella di Laeq (livello di rumore equivalente integrato al fine della determinazione dell'esposizione al rumore), e poi, sulla base delle figure eseguite, generare anche tutta una serie di funzioni grafiche come la Waterfall (Cumulative Spectral Decay), i grafici di Nyquist (del tipo a fasori), i grafici Polari, ecc.

Il microfono utilizzato nella misura acustica deve ovviamente essere di tipo adatto e a tal fine esistono degli standard a cui deve rispondere. Si tratta di microfoni anche molto costosi perché sono dei veri e propri strumenti di precisione.

Un'"escamotage" adottato da alcuni produttori di schede (come ad esempio per LMS e IMP) per ridurre i costi è stata resa possibile proprio dall'abbinamento del computer allo strumento di misura.

È infatti consentito l'impiego di un microfono di classe più economica a patto di averne misurata la risposta in frequenza: il software provvede ad utilizzare il cosiddetto "file di calibrazione" che non è altro che una curva-differenza in relazione ad un microfono di misura campione. Grazie a questo artifizio il programma di controllo della scheda genera un risultato praticamente uguale al caso in cui venisse impiegato il microfono campione.

Un esempio pratico: LinearX, LMS

L.M.S. è l'acronimo di "Loudspeaker Measurement System", ovvero sistema di misura per altoparlanti; si porta questo esempio per esperienza e possesso personale dello stesso da quasi due anni, nel corso dei quali è stato impiegato in vari ambiti, dalla progettazione di diffusori al rilievo delle prestazioni e taratura di impianti Hi-Fi Car, nonché misurazioni nell'ambito di interventi di bonifica ambientali.

L.M.S. è un analizzatore di dispositivi elettroacustici realizzato su una scheda per Bus standard ISA a 8 bit, full size per Pc IBM. È fornito di un microfono di misura precalibrato via software sulla curva di risposta del microfono campione B&K 4133 e del relativo software di controllo a menu guidati. È in grado di eseguire oltre 50 tipi di misure elettriche ed acustiche sia su altoparlanti e diffusori che su qualsiasi dispositivo elettrico in una gamma di frequenze di volta in volta programmabile, compresa fra 10 Hz e 100 kHz, con un massimo di 552 punti di acquisizione per ogni misura. È possibile ottenere, fra le altre, risposte S.P.L., misure di impedenza, funzioni di trasferimento, risposte polari, grafici di Nyquist ed inversa della F.F.T. (Fast Fourier Transform) e per ogni misura generare il relativo grafico.

L'attuale versione del Software, corredata da un bellissimo ma-

nuale teorico-pratico, è la 3.50 che supporta la modalità grafica VGA e praticamente tutti i tipi di stampanti ad aghi, laser e a getto d'inchiostro; è inoltre in grado di generare per ogni grafico un file nei vari formati TIF, BMP, PCX, EPS in modo che sia poi possibile importarli e stamparli con altri programmi (ad esempio con un elaboratore di testi per corredare un documento).

Dal punto di vista pratico, che è poi quello che interessa maggiormente un autocostruttore, c'è la possibilità di rilevare automaticamente tutti i parametri di Thiele-Small di un altoparlante a partire dalla sua curva di impedenza! In tal modo le simulazioni che si andranno a fare in un secondo tempo con i vari programmi di progettazione disponibili sul mercato (quelli "seri", però) non saranno più simulazioni, ma veri e propri progetti perché i dati impiegati sono quelli REALI!

Nella prossima puntata di questa serie di articoli si parlerà di questi programmi portando vari esempi, mentre nella terza parte si concretizzeranno tutte le teorie sin là esposte nel progetto di un diffusore Hi-Fi; seguiranno nel quarto e quinto articolo un Subwoofer da abbinare a queste ed infine un impianto Hi-Fi Car, dove le problematiche e le teorie progettuali da approcciare sono in alcuni casi completamente diverse, date le particolari caratteristiche dell'abitacolo di una macchina.

Vediamo per ora quali misure è necessario fare per progettare una cassa e quali sono le procedure appropriate che comunque *prescindono dal tipo di scheda*.

Rilevazione dei parametri del woofer

La cosa da fare sempre a priori di qualsiasi misurazione di un altoparlante nuovo è quella di procedere al suo "rodaggio". Un altoparlante nuovo presenta infatti dei parametri a volte completamente differenti da quelli che avrà dopo essere stato utilizzato per qualche tempo. Fra la condizione di "nuovo" e quella di "usato", a causa delle variazioni di complianza delle sospensioni, la curva di impedenza dell'altoparlante e gran parte dei suoi parametri, potranno subire alterazioni anche sostanziali. Come è perciò intuibile, in certi casi si potrebbe incorrere in errori grossolani di progettazione della cassa, ottenendo un risultato completamente differente da quello che ci si era prefissi.

A titolo di esempio, in figura 1 è possibile osservare due curve di impedenza dello stesso woofer nelle due condizioni: dopo averlo estratto dall'imballo originale e dopo averlo rodato. In questo caso le differenze nei parametri di Thiele-Small porterebbero ad una differenza fra i volumi calcolati per le casse che si aggira attorno al 20%.

Per rodare l'altoparlante la

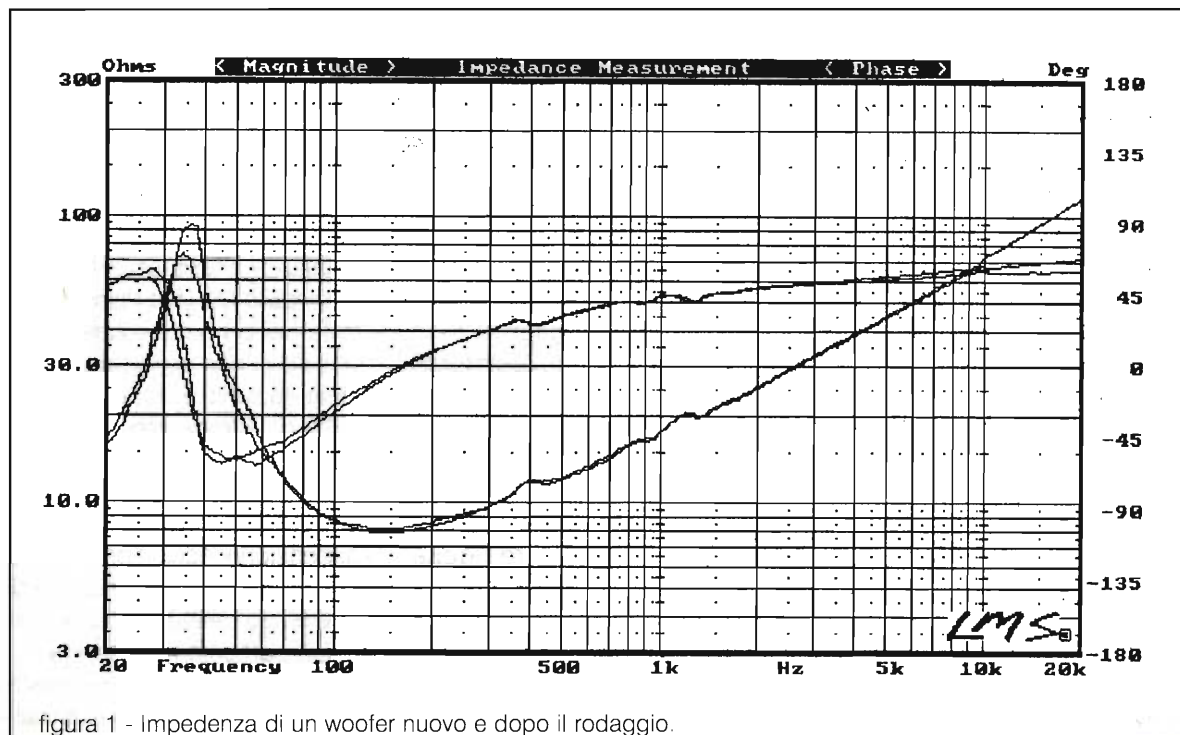



figura 1 - Impedenza di un woofer nuovo e dopo il rodaggio.

cosa più semplice ed immediata, non disponendo di una cassa adeguata, è quella di appoggiarlo da qualche parte dove non possa fare danni, come ad esempio su un cuscino, collegarlo allo stereo e farlo funzionare con segnale musicale con le basse frequenze esaltate (ed anche magari con il loudness inserito) per almeno una decina di ore. In tal modo, grazie alle considerevoli escursioni che farà il woofer (ma senza esagerare: si eviti il fondo corsa!), le sospensioni dell'altoparlante "cederanno" portandosi nella situazione ottimale di funzionamento normale. Ora si potrà iniziare a rilevarne la curva di impedenza in aria libera.

È noto come con qualsiasi strumento, che sia esso un tester o un sofisticato apparecchio da cinquanta milioni, a seconda del tipo di misura che si vuole eseguire, sia necessario cambiare alcuni parametri. A tal fine, per velocizzare le procedure di misura, LMS funziona con il principio di "Set" di parametri definiti (e definibili dall'utente) che è sufficiente richiamare di volta in volta, tramite un menu di scelta. In questo caso verrà scelto il Quick Setup "ZIMP" (misura di impedenza) verificando che la banda di frequenza entro la quale si effettuerà la misura sia compresa fra 10 Hz e 40 kHz: in questo modo si sarà sicuri che LMS rileverà correttamente sia la zona della frequenza di risonanza dell'altoparlante in aria sia che, sulla base dell'andamento dell'impedenza alle alte frequenze, calcolerà correttamente alcuni parametri dell'altoparlante (Krm, Kxm, Erm, Exm) del cui significato ed utilità si parlerà nel corso del prossimo articolo sui programmi di simulazione.

Uno dei grandi vantaggi di LMS è dovuto al fatto che nel caso di misure di impedenza, induttanza o capacità è sufficiente collegare il cavetto di uscita della scheda direttamente ai poli dell'oggetto della misura. Nel caso invece di misure di SPL il microfono in dotazione consente, al contrario di altre schede, di risparmiare i soldi relativi al preamplificatore normalmente necessario per alimentare il microfono di misura; LMS prevede comunque la possibilità di impiegare un microfono diverso (ad esempio per fare delle verifiche di calibrazione fra i due microfoni) sfruttando l'ingresso "linea" della scheda e la relativa opzione presente nel menu principale del programma di controllo.

Per effettuare la misura dell'impedenza di un woofer è necessario che il moto della membrana eccitata dalla "sweeppata" o dall'impulso della scheda impiegata non produca vibrazioni spurie, che altrimenti altererebbero la curva dell'impedenza; altra cosa molto importante, che alla stessa stregua produce alterazioni nella curva dell'impedenza, è la vicinanza dell'altoparlante con piani o pareti: la cosa ottimale sarà pertanto quella di fissarlo a due robusti cavalletti da falegname oppure alla sommità di un'asta impiegando una specie di morsa (ovviamente autocostruita) che blocchi l'altoparlante tramite il magnete.

Ogni misura eseguita con LMS verrà poi salvata all'interno di una libreria che può contenere fino a venti curve, in tal modo sarà possibile salvare assieme tutte le misure di un singolo progetto senza dover creare delle sottodirectory aggiuntive nella struttura dei files di libreria, oppure dover faticare a recuperare una certa misura.

Una volta scelta la libreria nella quale memorizzare la misura, si sceglie una delle venti posizioni disponibili per la curva che si sta acquisendo e si procede alla misurazione, in questo caso, dell'impedenza del woofer in aria libera. Dopo alcuni secondi dal lancio della "sweeppata" (il tempo richiesto è in funzione del numero di punti di misura prescelto) il gioco è fatto; attivando poi l'apposita funzione inserita nel "Process Menu" LMS calcola la fase relativa alla curva. Se poi si vuole (o si deve) utilizzare un cavo di prolunga per collegare l'altoparlante a LMS, se ne può facilmente misurare l'impedenza cortocirtuitandone i terminali ad un capo e poi sottrarla matematicamente da quella del woofer con una semplice operazione implementata nel "Process Menu".

Sulla base della curva di impedenza in aria libera è possibile disporre già di alcuni parametri dell'altoparlante: attivando infatti la funzione di "Speaker Parameters" incorporata nel menu "Utility", si ottengono Fs (frequenza di risonanza), Zmax (valore massimo dell'impedenza), Qts, Qes e Qms (fattori di merito totale, elettrico e meccanico dell'altoparlante in aria), Levc e Rem ad 1 kHz e a 20 kHz (induttanza e resistenza della bobina mobile alle due frequenze).

Ma per progettare una cassa questi dati non sono ancora ovviamente sufficienti; per ottenere anche gli altri parametri come il Vas (volume acustico equivalente), il BxL (fattore di forza), il Cms (complianza meccanica delle sospensioni), ecc., è necessario disporre di una seconda curva di impedenza dell'altoparlante rilevata in particolari condizioni.

I metodi per ricavare questa seconda curva sono sostanzial-

mente due: il primo consiste nell'aggiungere una massa di valore noto al diaframma dell'altoparlante, il secondo nell'inserire quest'ultimo in una cassa di volume noto. Entrambi i casi portano una variazione della frequenza di risonanza dell'altoparlante e proprio sulla base delle differenze fra la prima curva ricavata in aria libera e l'altra (con la massa aggiunta o in cassa nota), L.M.S. è in grado di ricavare gli altri parametri di Thiele-Small.

I due metodi sono equivalenti, dato che il programma di LMS ha implementate entrambe le routines di calcolo. Nel caso di utilizzo del metodo della massa aggiunta, sicuramente più semplice che costruire una cassa apposita, si tenga presente che il valore della massa non deve assolutamente mai superare quello della massa mobile dell'altoparlante, anzi è bene che sia dell'ordine della metà. Con un po' di esperienza, a seconda delle dimensioni e dell'aspetto della membrana, è possibile determinare una valore adeguato; il parametro Mms dell'altoparlante viene comunque quasi sempre dichiarato dal fabbricante (ed è quasi sempre l'unico che dopo le misure risulta verificato!).

Decidendo di impiegare il metodo della massa aggiunta, si tenga presente che non è possibile utilizzare ad esempio un dado di ferro perché essendo un materiale ferromagnetico altererebbe la misura dell'impedenza; al contrario un materiale come l'ottone (non ferromagnetico) potrebbe andare bene.

Rimane ancora il problema di fissare l'oggetto alla membrana dell'altoparlante in una maniera tale che non vibri (le risonanze dovute alla vibrazione di un oggetto della membrana si vedono chiaramente sulla curva dell'impedenza) e che poi sia possibile toglierlo senza danneggiare il woofer.

La soluzione sta nell'impiegare un materiale diverso, non ferromagnetico, duttile, adesivo e perfettamente dosabile: la plastilina! È sufficiente pesare con una certa precisione la quantità voluta ed applicarla al centro del cono del woofer: si adatterà perfettamente alla forma dell'altoparlante, vi rimarrà "incollata" senza introdurre benché minime vibrazioni e risonanze spurie nella misura, non danneggerà il woofer e soprattutto, non essendo un materiale magnetico, non potrà alterare i valori dell'impedenza. In figura 2 si possono osservare le curve relative al modulo e alla fase dell'impedenza di un woofer in aria e con la massa aggiunta.

Disponendo di tutti i parametri dell'altoparlante prescelto si potrà procedere alla simulazione della cassa relativa, adottando uno fra i vari programmi disponibili sul mercato; questo sarà però l'argomento della prossima puntata. Passiamo ora a vedere come verificare i risultati di tale

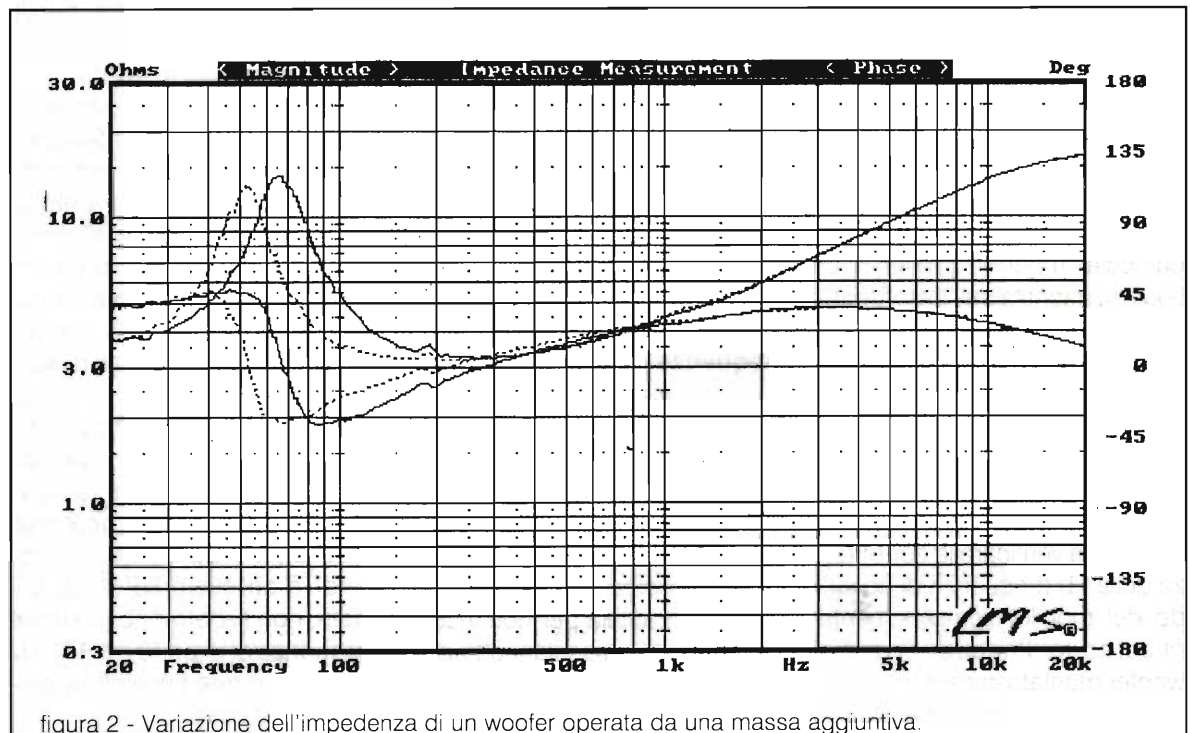



figura 2 - Variazione dell'impedenza di un woofer operata da una massa aggiuntiva.

simulazione impiegando sempre LMS o un qualsiasi altro analizzatore in grado di eseguire misure di risposta SPL in campo vicino, e in modalità "gated" (o semi-anecoica).

La verifica del progetto del mobile per il woofer

Una volta effettuata la simulazione della cassa per il woofer preso in esame, non è detto che la sua realizzazione pratica rispecchi fedelmente quanto ipotizzato.

Quando si stabiliscono un litraggio e una frequenza di accordo di un mobile che dovrà contenere un woofer, si suppone che tali valori siano supportati da determinate teorie e scelte progettuali e quindi che la non rispondenza porti a risultati differenti.

Durante la costruzione della cassa entrano in gioco un numero considerevole di varianti che potranno influire diversamente sul risultato finale; e ciò sarà valido per ogni tipo di diffusore, ma in particolar modo per quelli reflex e simili (carichi simmetrici e doppi reflex) che prevedono un componente di "accordo". Il tipo e lo spessore del legno impiegato, la forma del mobile, la posizione del tubo di accordo ed in particolar modo la presenza, il tipo e la quantità dell'assorbente acustico inserito all'interno del diffusore potranno influire anche notevolmente sulla frequenza di accordo della cassa "sconvolgendo" le ipotesi di progetto.

Con una scheda in grado di effettuare la misura dell'impedenza si potrà verificare la correttezza della Fb (frequenza di accordo del mobile) semplicemente misurando l'impedenza del woofer montato in cassa. La frequenza di accordo potrà essere individuata precisamente scorrendo la curva così ottenuta: sarà sufficiente individuare, nella zona relativa (una gobba di cammello per le casse reflex), il punto in cui la fase passa per lo zero.

Nel caso che il valore sia diverso da quello del progetto sarà necessario considerare le seguenti possibili cause:

1 - errata scelta della quantità di assorbente acustico;
2 - errato calcolo del tubo di accordo;
3 - posizionamento del tubo di accordo troppo vicino ad una parete (in questo caso la Fb si abbassa per effetto di un allungamento virtuale del tubo).

La variazione sperimentale di questi parametri e la relativa rimisurazione della Fb ricondurrà quasi sicuramente ai risultati ricercati.

La correttezza di Fb non significa comunque una buona risposta in frequenza sui bassi, anche se un occhio esperto è in grado di riconoscere dall'andamento della curva di impedenza di un woofer in cassa quantomeno possibili problemi nella risposta in frequenza. Per tale verifica occorrerà procedere con una misura di tipo acustico.

La misura delle basse frequenze di un diffusore

Nella misura di un diffusore all'interno di un ambiente, a causa delle onde riflesse dalle pareti e delle onde stazionarie dell'ambiente stesso in cui è posto (qualsiasi ambiente, tranne una camera anecoica), occorre procedere con cautela per non incorrere in errori grossolani che potrebbero indurre a credere di aver fatto la scoperta del secolo, ovvero di aver realizzato una cassa che, pur impiegando un altoparlante da 10 cm di diametro, scende fino a 30 Hz e genera una pressione sonora di 120 dB!

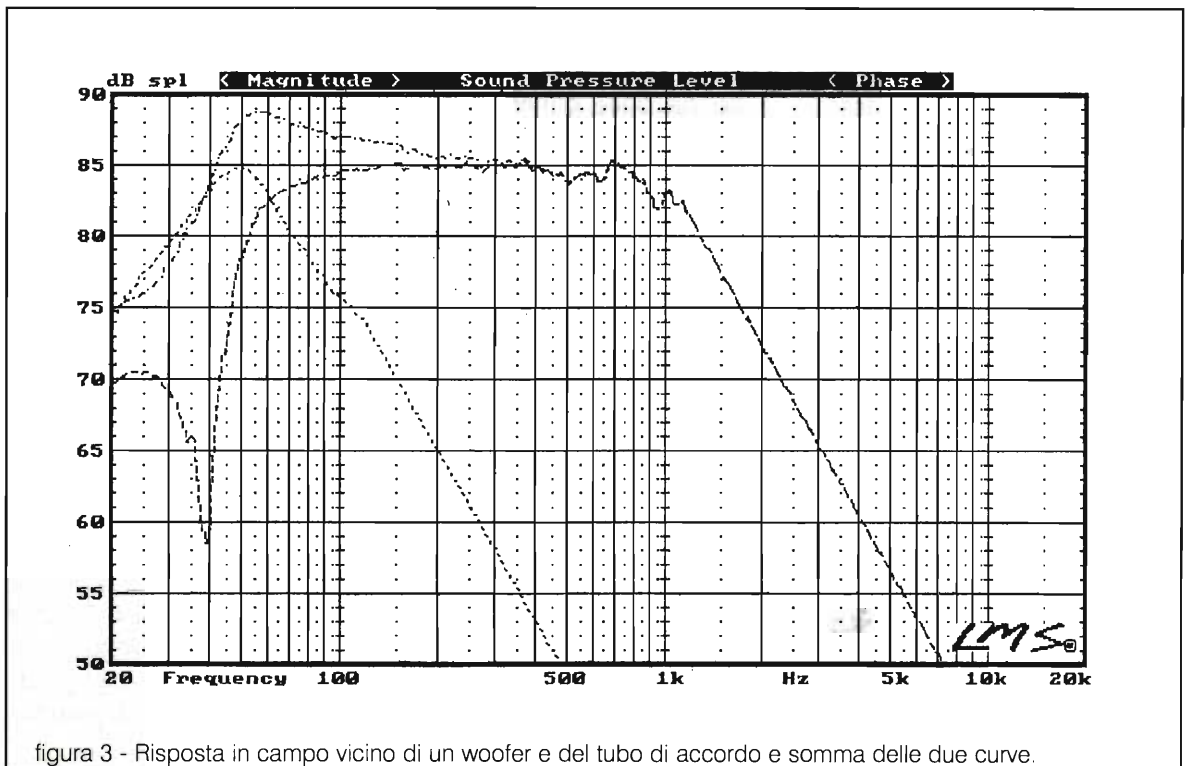
Con taluni analizzatori (come ad esempio LMS), per misurare la risposta di un diffusore senza misurare anche l'ambiente che lo contiene si utilizza il metodo cosiddetto "gating" che, aprendo la "porta" di acquisizione dell'analizzatore esattamente nell'istante in cui l'onda emessa dall'altoparlante arriva la microfono e chiudendo l'acquisizione esattamente nell'istante in cui l'onda ha terminato il proprio ciclo, riesce ad eliminare le riflessioni dell'ambiente. Con gli analizzatori che invece misurano la risposta all'impulso (come Melissa, IMP e Clio) si effettua manualmente il "gating" nel dominio del tempo, includendo nella parte di impulso di cui si calcolerà la FFT solamente il tempo fra l'arrivo iniziale del segnale al microfono e quello precedente all'arrivo della prima riflessione.

In entrambi i casi comunque il limite di frequenza inferiore è determinato dalla minima distanza fra cassa-pavimento (o soffitto o altra parete) e microfono: non è infatti possibile misurare un'onda sonora la cui lunghezza sia superiore a tale percorso senza che la misura venga alterata dalla sopravvenienza dell'onda riflessa; più chiaramente significa che se si effettua la misura in una stanza dove il percorso "cassa-parete più vicina-microfono" è ad esempio di circa 2 metri, non si potranno misurare frequenze al di sotto dei 170 Hz senza incorrere negli effetti delle onde riflesse.

Per ottenere valori attendibili al di sotto di questa frequenza (ovviamente è un esempio: un ambiente più grande permetterà di scendere ulteriormente e viceversa) le procedure di misura devono forzatamente seguire uno dei seguenti metodi:

1 - Il ricorso alla misura in camera anecoica. È chiaro che difficilmente sia l'hobbista che il professionista che non lavori per qualche grossa azienda del settore, potranno disporre di una camera anecoica che, fra le altre cose, per funzionare al meglio sulle basse frequenze, deve necessariamente essere molto grande. Si tratta perciò di un tipo di misura di non pratica realizzazione per la stragrande maggioranza degli interessati.
2 - Altro metodo difficoltoso ma che, dal punto di vista del risultato acustico è equivalente al primo, è la misura cosiddetta in Full Space (spazio libero), consistente nell'appendere cassa e microfono (al canonico metro) ad una struttura ad almeno 6 o 7 metri di altezza (ma per arrivare a 20 Hz ce ne vogliono quasi 9!). È necessario quindi disporre di un carro gru o di un traliccio con annessi e connessi, nonché di un luogo aperto molto silenzioso (come ad esempio un deserto!).
3 - La misura in Half-Space è invece di più facile realizzazione: consiste infatti nel "piantare" letteralmente la cassa a filo del terreno e misurarla con il microfono che la "vede" dall'alto; requisito fondamentale è la sola disponibilità di un pezzo di un'area pianeggiante di adeguate dimensioni e senza ostacoli nelle prossimità e soprattutto sempre abbastanza silenziosa (metodo da non utilizzare dopo una abbondante pioggia per le note conseguenze estetiche alle apparecchiature, alle scarpe e ai tappetini della macchina!).
4 - L'ultimo metodo, che fornisce ottimi risultati e perfettamente attendibili, consiste nel rilevare la risposta a bassa frequenza della cassa in "campo vicino". Al lato pratico si posiziona il microfono di misura molto vicino all'altoparlante (circa 1 centimetro) e si procede alla rilevazione. La curva ottenuta, opportunamente scalata nel livello, verrà sommata a quella rilevata ad un metro con il metodo "gating", fornendo così la risposta complessiva.

Resta da aggiungere che nella misura in campo vicino se la cassa è reflex si deve tenere con-

figura 3 - Risposta in campo vicino di un woofer e del tubo di accordo e somma delle due curve.

to anche del contributo del tubo di accordo, facendo due misure ed unendole procedendo alla loro somma algebrica (in realtà occorre sottrarre la curva del tubo a quella dell'altoparlante poiché la prima, essendo relativa all'emissione posteriore del woofer, è in opposizione di fase).

Una volta ottenuta la risposta complessiva in campo vicino a bassa frequenza del diffusore si provvederà a unire questa curva con quella rilevata ad un metro per ottenere la risposta totale della cassa.

In figura 3 si possono osservare le due curve relative all'emissione anteriore del woofer e a quella del tubo di accordo di un diffusore e la loro somma; in figura 4 la curva così ottenuta viene unita a quella rilevata sull'asse del woofer e a 30' ad un metro di distanza.

La misura delle altre frequenze per la simulazione del filtro di cross-over

Come anzidetto la misura in ambiente della risposta di un altoparlante posto in una cassa deve avvenire con la tecnica del "gating". Si è visto come procedere per quanto concerne il woofer; per le altre "vie" del diffusore sarà sufficiente ripetere tale operazione collegando di volta in volta gli altri altoparlanti.

Lo scopo fondamentale è quello di ottenere dei dati reali sulla base dei quali poi simulare il filtro di incrocio che provvederà ad eliminare le frequenze non consone alle caratteristiche dell'altoparlante e ad ottimizzare la risposta complessiva del sistema, evitando sovrapposizioni fra le varie vie che generalmente portano a rilevanti irregolarità nella curva di risposta in frequenza.

Occorre fare ora alcune considerazioni:

1 - È noto che ogni altoparlante presenta proprie caratteristiche di "dispersione", ovvero diverse curve di risposta in frequenza (generalmente calanti sul lato alte frequenze) man mano che ci si discosta dall'asse di emissione principale; sono determinate da vari fattori, fra cui ovviamente il tipo e la forma del trasduttore.
Un woofer, in quanto tale, è un altoparlante caratterizzato da una elevata massa e dimensione del diaframma, caratteristiche che gli consentono di muovere quanta più aria possibile per riprodurre le basse frequenze; al contrario la massa mobile di un tweeter deve essere la più bassa possibile, per potergli permettere di salire in frequenza.

2 - Al di là delle caratteristiche degli altoparlanti prescelti, si avrà che ogni cassa, a seconda delle dimensioni e della disposizione dei trasduttori sul pannello frontale, influenzerà in maniera diversa le risposte degli altoparlanti stessi.
Quando ci si accinge a progettare la sezione di filtro di un diffusore è perciò fondamentale, in primo luogo, conoscere anticipatamente le risposte in frequenza dei vari altoparlanti già montati sulla cassa.

3 - C'è inoltre da considerare anche un altro importante fattore: dato che generalmente nei sistemi stereofonici le casse in gioco sono due, ben difficilmente il punto di ascolto sarà sull'asse di emissione della cassa (a meno di non orientare le casse verso l'interno) e quindi sarà necessario anche disporre delle curve di risposta degli altoparlanti, rilevate sull'angolazione che si andrà a creare fra le orecchie dell'ascoltatore e l'asse della cassa. Si potrà perciò decidere, in fase di ottimizzazione del filtro, se "spianare" la risposta sull'asse o fuori asse, essendo nota la difficoltà di "avere la botte piena e la moglie ubriaca".

4 - L'ultima cosa che è necessario considerare ai fini acustici è l'off-set degli altoparlanti cioè la distanza, rispetto al piano frontale, fra i centri di emissione degli altoparlanti: considerando un woofer ed un tweeter Hi-Fi montati entrambi a filo del pannello frontale di una ipotetica cassa, accade che il primo avrà il proprio centro di emissione arretrato rispetto al secondo e quindi che il segnale da questo emesso sarà caratterizzato da un ritardo temporale, che si tradurrà in uno sfasamento fra i due segnali e quindi in buchi ed esaltazioni nella risposta complessiva del diffusore.
Sarà pertanto necessario misurare meccanicamente l'off-set, tradurlo in milli-secondi e considerarlo nel corso della simulazione del cross-over. L'off-set si misura generalmente con un calibro, considerando la distanza fra il bordo dell'altoparlante che appoggia sul piano frontale della cassa ed il piano ideale che interseca la parte mediana della piastra polare superiore.

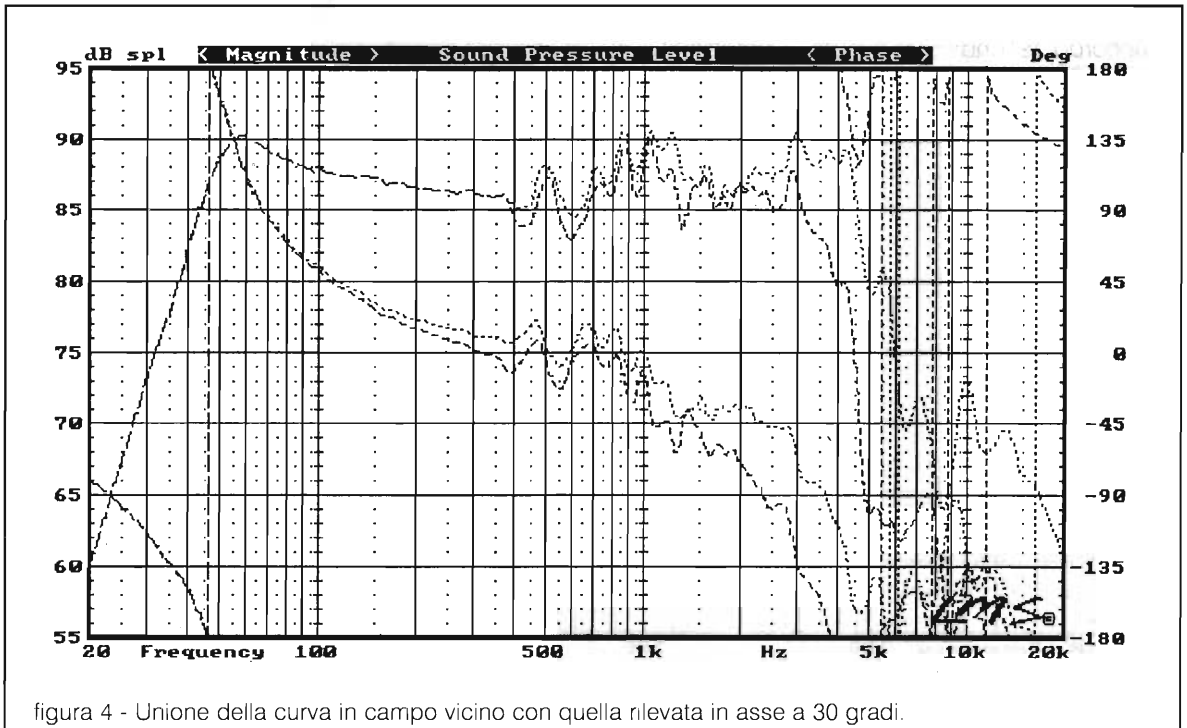



figura 4 - Unione della curva in campo vicino con quella rilevata in asse a 30 gradi.

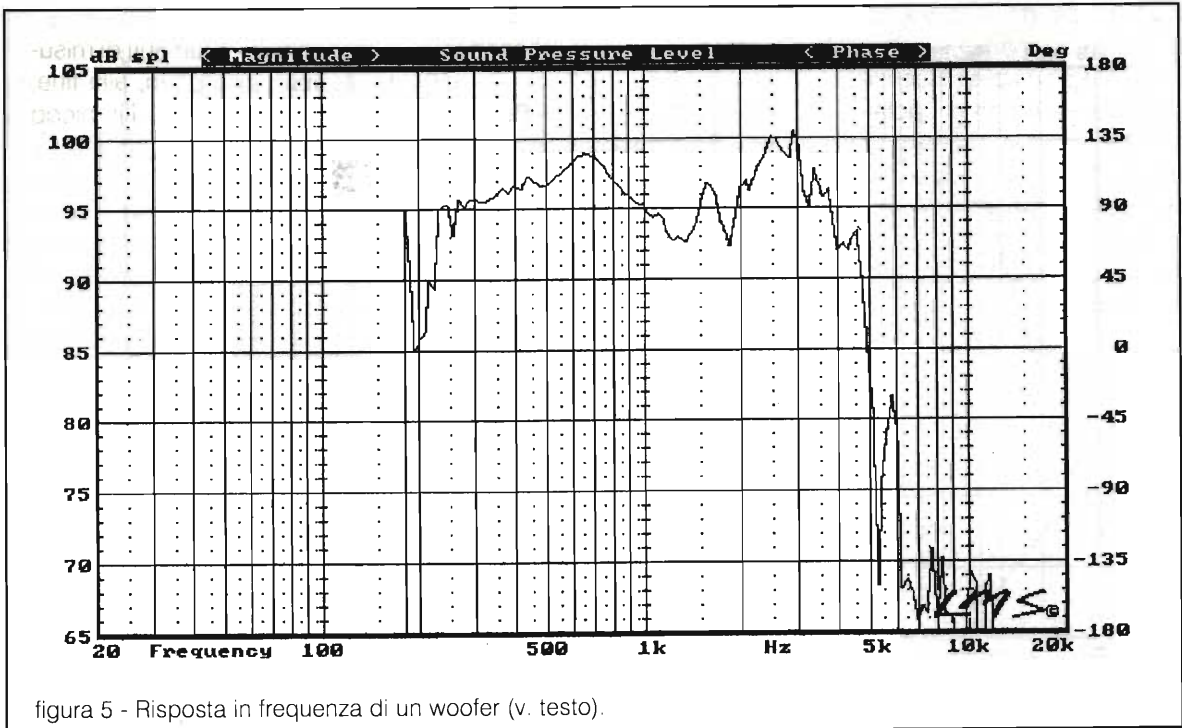
5 - Dal punto di vista elettrico è fondamentale conoscere anche le caratteristiche di impedenza degli altoparlanti, poiché un filtro che ad esempio "taglia" correttamente un woofer a 1500 Hz potrà comportarsi in maniera totalmente differente in presenza di un diverso altoparlante: attenzione quindi ai filtri già realizzati in commercio!
Un filtro passivo è infatti un circuito risonante il cui fattore di merito Q è determinato dalla combinazione dei valori dei componenti e fondamentalmente dalle caratteristiche di impedenza dell'altoparlante: se si avrà la sfortuna che questa presenta vistose rotazioni di fase o comunque un'impedenza con caratteristiche capacitive o induttive, si potranno incontrare grossi problemi. Spesso è infatti necessario creare apposite reti di compensazione dell'impedenza (reti di Zobel) che ne regolarizzano l'andamento mantenendola entro valori pressoché costanti eliminando le eventuali rotazioni di fase. Nel prossimo articolo si vedrà anche come calcolare questi reti.

La verifica del cross-over simulato

Una volta stabilito quale tipo di circuitazione adottare ed i valori dei componenti relativi, sarà necessario verificarne la correttezza degli interventi e poi il risultato finale dal punto di vista acustico.

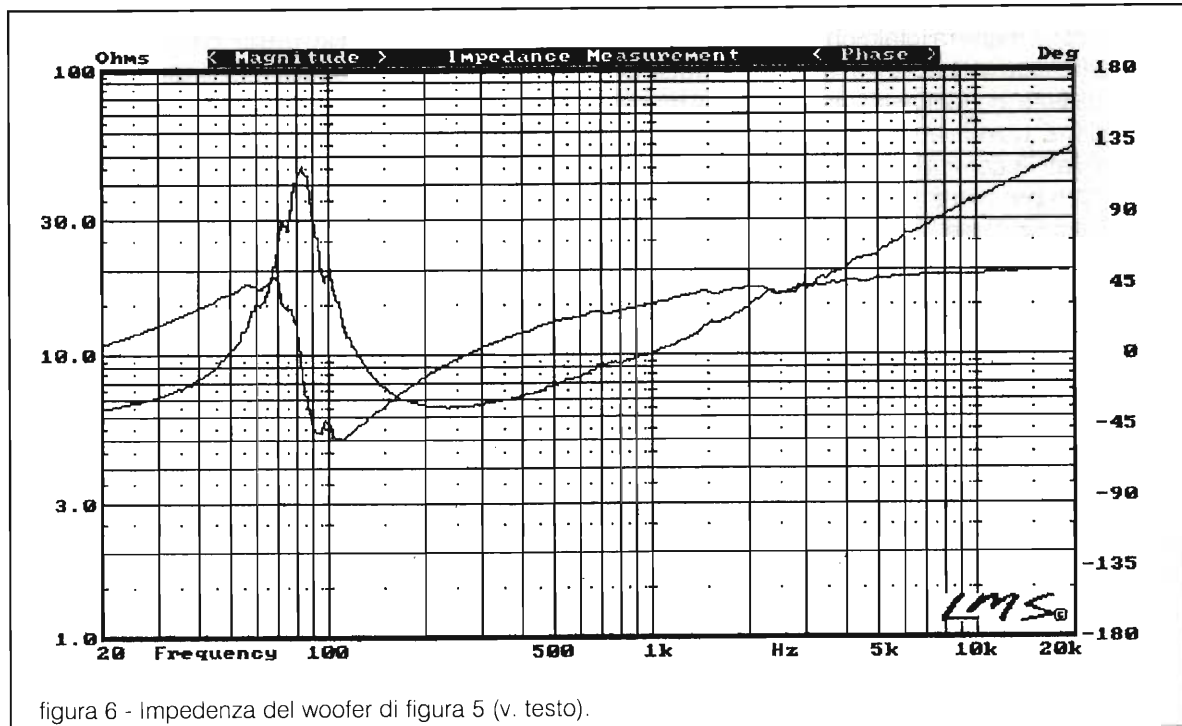
Con LMS è anche possibile misurare la funzione di trasferimento di un filtro passivo: è sufficiente entrare con il segnale in un amplificatore collegato al cross-over che filtra gli altoparlanti e collegare i terminali di ingresso della scheda all'uscita del filtro (procedura ovviamente da fare n-volte, per quante sono le vie del filtro). La risposta in frequenza che si otterrà indicherà esattamente se il filtro ha un andamento come ipotizzato in fase di progetto oppure, se viceversa, presenta ondulazioni nella risposta, o se la frequenza di taglio è differente da quella calcolata.

Il software di LMS consente inoltre di eliminare dalla funzione di trasferimento del filtro così ottenuta la risposta in frequenza dell'amplificatore utilizzato per la misura. Nel caso infatti che l'amplificatore non fosse lineare (e spesso capita sugli estremi della banda audio) si otterrebbe una risposta del filtro diversa dalla realtà: sarà sufficiente effettuare una misura dello stesso sistema con i morsetti di ingresso di LMS collegati all'uscita dell'amplificatore e poi dividere la curva relativa al filtro per la seconda curva; in tal modo anche il livello della curva, che sarà proporzionale al livello di ingresso e al guadagno del finale, viene riportato al riferimento di 0 dBm. In figura 4 si può osservare la curva di risposta di un amplificatore che mostra

figura 5 - Risposta in frequenza di un woofer (v. testo).

un'esaltazione delle basse frequenze, la curva relativa ad un filtro passa-basso collegato ad un woofer e pilotato dal suddetto finale e la curva risultante dalla divisione delle due curve.

Il fatto che il filtro si comporti in maniera ottimale non significa però necessariamente che la risposta del diffusore sia lineare.

Capita spesso infatti di dover filtrare degli altoparlanti che presentano dei picchi o buchi nella risposta proprio nella zona in cui si desidera (o è opportuno) realizzare l'incrocio. Tali irregolarità possono derivare da interazioni con le dimensioni della cassa,

figura 6 - Impedenza del woofer di figura 5 (v. testo).

oppure anche da caratteristiche proprie dell'altoparlante. In quest'ultimo caso è spesso possibile rilevare le stesse irregolarità nella curva dell'impedenza con repentine inversioni di fase.

Sarà allora necessario ricorrere a particolari circuitazioni di filtro che prevedano le citate reti di Zobel, oppure delle pendenze di taglio asimmetriche realizzabili generalmente con filtri del 3° ordine (18 dB/ottava di attenuazione). In figura 5 viene riportata la curva di risposta in frequenza di un woofer che presenta vistosi picchi e buchi; osservando la figura 6, relativa alla sua impedenza, si nota come siano presenti le irregolarità all'incirca alle stesse frequenze.

Una volta che si sarà riusciti a filtrare linearmente gli altoparlanti, il risultato finale sarà quasi raggiunto e basteranno solo alcuni "ritocchi", eventualmente secondo i gusti personali, dopo un'attenta seduta di ascolto.

Conclusioni

Eccoci giunti alla fine di questo primo articolo, nel corso del quale si spera di essere riusciti a dare un chiaro contributo a quanti, pur molto interessati a questa affascinante materia, non siano riusciti a reperire altrove quelle informazioni di base che sono necessarie ad una corretta e proficua realizzazione dei propri sogni musicali.

Il panorama di mercato ed applicativo di questi moderni ed indispensabili strumenti di misura, seppur vastissimo, alla fine, per quanto riguarda l'impiego amatoriale, si può ricondurre ai termini esposti.

Nella prossima puntata si vedranno le possibilità offerte dai moderni programmi di simulazione e nella terza come, unendo queste due cose, si possa giungere a risultati che nulla hanno da invidiare alle realizzazioni commerciali.

Per qualsiasi ulteriore chiarimento sull'argomento è possibile contattare la Redazione di Elettronica Flash, che a breve giro provvederà ad informare l'autore del presente.

KIT... non "Kat"!

ELETTRONICA SESTRESE Srl S.S.del Turchino, 15 - 15070 GNOCCHETTO AL
Tel. 0143/ 83.59.22 r.a. Fax 0143/ 83.58.91

IL PUNTO VENDITA :

TORINO

FLUKE
Taktronix

componenti elettronici
altoparlanti
strumenti di misura

Via S.Domenico, 40
10122 TORINO
Tel. 011/ 52.13.188 - 52.11.953
FAX 011/ 43.60.603

GARBAGNATE MIL. (MI)

L P X ELECTRONIC CENTER
di BENASSI OVILIO

Via Milano, 67
20024 Garbagnate Mil.se MI
☎ 02/ 995.60.77

GENOVA

ORGANIZZAZIONE VART S.N.C.

VENDITA: COMPONENTI ELETTRONICI E RICAMBI PER RADIO • TELEVISIONE • VIDEOREGISTRATORI • HI-FI • AUTORADIO

ANTENNE TV • IMPIANTI SINGOLI E CENTRALIZZATI • ANTIFURTI • PARABOLE PER RICEZIONE DA SATELLITE • VIDEOCITOFONIA • NASTRI AUDIO E VIDEO • KIT DI MONTAGGIO.

16149 SAMPIERDARENA-GE
Via A.Cantore, 193-205 R.
Tel. 010/ 64.69.274 -46.09.75
FAX 010/ 41.38.22

SAVONA

GALLI
elettronica

Ingrosso e minuto componenti elettronici civili e industriali
Strumentazione, telefonia, Hi-Fi car

17100 SAVONA - Via Montenotte, 123/R
Tel. 019/ 81.14.53 Fax 019/ 81.14.54

SAVONA

BORZONE
Luigi e Sandro snc

COMPONENTI ELETTRONICI - TV - VCR
TELECAMERE - HI-FI - ANTENNE - CAR AUDIO

Via Scarpa, 13 r. (trav. C.so Viglienzoni) - 17100 SAVONA
Tel. e Fax 019/ 80.27.61

LIVORNO

Via E. Rossi, 103 - ☎ 0586/ 89.87.40
57125 LIVORNO

AREZZO

DUE PUNTI VENDITA PER UN SERVIZIO SUPERIORE !
Tutto per l'hobbista, il riparatore, l'industria.

Via Della Chimera, 24A - 52100 AREZZO - Tel.0575/ 35.47.65
Via Trento, 90 - 53048 SINALUNGA SI - Tel.0577/ 63.03.33

BOLOGNA

Componenti Elettronici Civili e Professionali

Via E. Zago, 12 - 40128 BOLOGNA Tel. 051/ 25.00.44 r.a.
Via del Piombo, 4 - 40125 BOLOGNA Tel. 051/ 30.78.50
FAX 051/ 25.00.48

VELLETRI (RM)

ELETTRONICA
Colasanti
KÖNIG service
ricambi originali TV - audio e video
antenne autoradio e accessori
apparati cb - hobbistica

00049 VELLETRI - Via Lata, 287/289 Tel. e Fax 06/ 96.34.765

ISERNIA

- RADIO HI-FI
- COMPONENTI ELETTRONICI

Via S.Spirito, 8-10 - 86170 ISERNIA
Tel. 0865/ 3690

CAGLIARI

COMPONENTI ELETTRONICI - CAR STEREO - APPARATI CB
e AMATORIALI - HI-FI - TV COLOR - VIDEOREGISTRAZIONE
NOLEGGIO E VENDITA FILM IN VHS
CONCESSIONARIO JVC PROFESSIONAL

09122 CAGLIARI - Viale S.Avendrace, 200
Tel. 070/ 28.46.66 - 27.11.89 Fax 070/ 27.26.81

SVIZZERA

TERBA WATCH S.A.
Electronic Market

Via Foletti, 6
CH/ 9600 MASSAGNO - LUGANO
Tel. 0041.91.56.03.02
Fax 0041.91.56.87.73

IL PROBLEMA DEI DUE CONDENSATORI

Giovanni Vittorio Pallottino

Il condensatore, fra i componenti elettronici passivi, è quello che mi è più simpatico. Forse perché il condensatore, pur essendo "reattivo", è generalmente meno "dissipativo" del suo parente stretto che è l'induttore? O forse perché i condensatori hanno il buon gusto di farsi i fatti propri, tenendosi il campo elettrico ben racchiuso al loro interno, mentre gli induttori, invece, il loro campo magnetico se lo lasciano sfuggire attorno sbadatamente (provocando così accoppiamenti spuri)?
Se un condensatore è simpatico, due sono ancora meglio. Per questo, essendomi imbattuto nel famoso problema dei due condensatori, ho pensato di riproporlo in queste note. E qui devo premettere che su questo problema molti studiosi hanno trascorso giorni operosi e notti insonni, almeno a giudicare da quanto è stato scritto sull'argomento, in articoli su riviste e in pagine di libri.

Il problema dei due condensatori

Ma veniamo al dunque. Nel nostro problema si considerano due condensatori uguali, cioè dotati della stessa capacità C (figura 1). Inizialmente, il primo è carico alla tensione V, il secondo è scarico.

Poi i due condensatori vengono collegati in parallelo, chiudendo un interruttore.

Entrambi si portano allora a una stessa tensione che è evidentemente V/2, dal momento che la carica Q=CV posseduta dal primo si ripartisce fra i due in parti uguali, essendo uguali le due capacità.

Notate che qui abbiamo applicato l'importantissimo principio di conservazione della carica elettrica, da cui deriva appunto che la carica totale posseduta dal sistema dopo la manovra è esattamente uguale a quella di prima.

Ora però, se andiamo a calcolare l'energia del sistema, scopriamo che si è ridotta alla metà di quella iniziale.

Il problema consiste dunque nello scoprire dove è andata a finire l'energia mancante.

Anche l'energia, infatti, dovrebbe conservarsi, almeno in un sistema come il nostro, dove non sembra vi siano dissipazioni.

Ma procediamo con ordine. Prima di tutto verifichiamo questa faccenda dell'energia mancante.

Per questo ricordiamo la formula che esprime l'energia E di un condensatore di capacità C carico alla tensione V:

$$(1)\quad E = \tfrac{1}{2} C V^2$$

E questa stessa formula rappresenta anche l'energia iniziale dei nostri due condensatori, dal momento che il secondo è scarico.

Calcoliamo ora l'energia finale posseduta dai due condensatori dopo la manovra di chiusura dell'interruttore. Ciascuno di essi, carico alla tensione V/2, ha energia:

$$E' = \tfrac{1}{2} C (V/2)^2 = C V^2/8$$

Sommando le due energie si trova pertanto l'energia finale:

$$(2)\ E_{finale} = \frac{1}{4} C V^2$$

che è esattamente la metà dell'energia iniziale del sistema. E qui appunto sorge il problema: che fine ha fatto l'altra metà?

Ora questo articolo si potrebbe interrompere qui, lasciando il problema aperto e facendo appello al Lettore perché lo risolva ricorrendo alle sue più arcane nozioni di elettronica.

Ma la mia simpatia, oltre che ai condensatori, si rivolge anche ai Lettori, cui voglio evitare notti insonni.

Perciò andiamo avanti, ma prima di discutere le soluzioni proposte per risolvere il problema, è utile fare qualche precisazione iniziale, che ha lo scopo di evitare di perdersi seguendo strade non significative. Precisiamo allora che i condensatori sono ideali, cioè senza perdite, e che l'interruttore, all'atto della manovra, si chiude istantaneamente e senza che si verifichino archi o scariche.

Una prima soluzione

Una prima soluzione al problema nasce dall'idea che sebbene lo schema illustrato nella figura 1 non indichi la presenza di resistenze, i conduttori di collegamento possano comunque, in realtà, presentare una certa resistenza elettrica. Si tratterà pur sempre, infatti, di conduttori metallici di una certa lunghezza e di una certa sezione, fatti di un metallo che necessariamente presenterà una certa resistività.

Non conoscendo i valori di queste grandezze non possiamo calcolare la resistenza dei conduttori, ma possiamo però stabilire che questa resistenza, che chiameremo R (figura 2), non è nulla.

Resta, però, da capire come mai in questa resistenza, di valore non ben definito, possa venir dissipata esattamente la metà dell'energia iniziale dei condensatori.

Sappiamo infatti che la dissipazione di potenza elettrica in un resistore (che per effetto Joule si trasforma in calore e si disperde) è proporzionale alla sua resistenza, oltre che al quadrato della corrente che lo attraversa, secondo la nota formula:

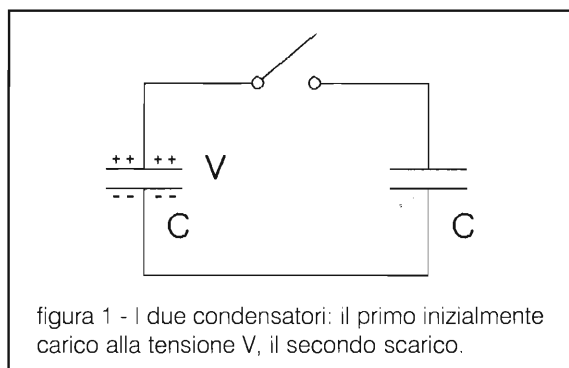



figura 1 - I due condensatori: il primo inizialmente carico alla tensione V, il secondo scarico.

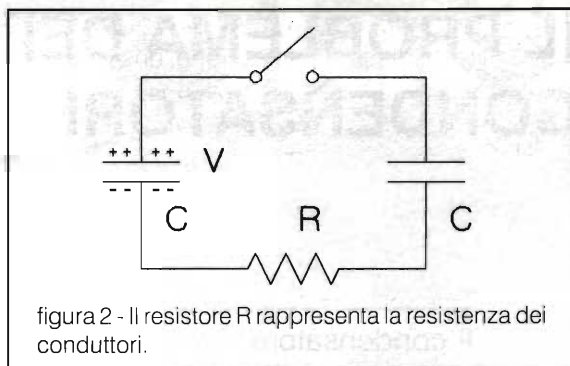



figura 2 - Il resistore R rappresenta la resistenza dei conduttori.

$$(3)\ P = I^2R$$

La potenza dissipata dipenderà dunque dal valore della resistenza.

Riflettendo più attentamente si notano però due fatti. Il primo è che la formula precedente rappresenta una potenza (cioè energia divisa per unità di tempo) e non un'energia. Questa, dunque, va calcolata moltiplicando la potenza per il tempo durante il quale la corrente percorre il circuito.

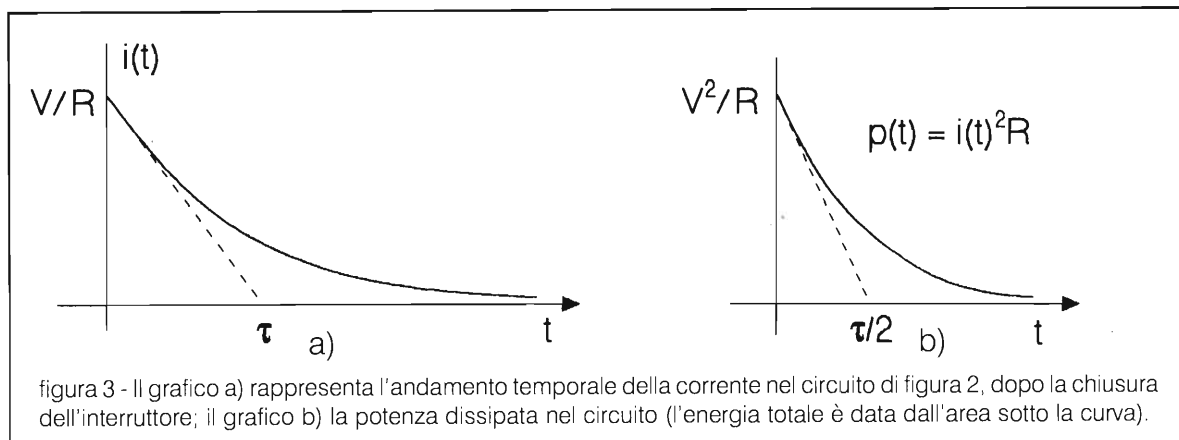
Il secondo, poi, è che la corrente non è costante ma varia nel tempo, partendo da un certo valore iniziale fino ad annullarsi quando le cariche (e le tensioni) dei due condensatori si sono equilibrate. E quindi per ottenere l'energia totale dissipata in R, bisognerebbe sommare (più precisamente, integrare) tutte le potenze relative ai vari intervalli di tempo, dal momento della chiusura dell'interruttore in poi.

L'andamento nel tempo di questa corrente variabile si calcola facilmente. Nell'istante in cui l'interruttore viene chiuso la differenza fra le tensioni dei due condensatori è V mentre la resistenza complessiva del circuito è R (figura 2).

Il valore iniziale della corrente è dunque, se ricordiamo bene la legge di Ohm, I=V/R.

È ben noto d'altra parte che la scarica di un condensatore su una resistenza segue la legge esponenziale, con costante di tempo τ data dal prodotto fra resistenza e capacità. Qui i condensatori, in realtà, sono due e rispetto alla corrente sono disposti in serie, sicché la capacità totale risulta essere C/2 e la costante di tempo τ=RC/2. L'espressione della corrente in funzione del tempo è dunque:

$$(4)\ i(t) = (V/R)\ e^{-(t/\tau)}$$

figura 3 - Il grafico a) rappresenta l'andamento temporale della corrente nel circuito di figura 2, dopo la chiusura dell'interruttore; il grafico b) la potenza dissipata nel circuito (l'energia totale è data dall'area sotto la curva).

a partire dall'istante di chiusura dell'interruttore, come mostrato nel grafico di figura 3 a).

Proviamo ora a calcolare approssimativamente l'energia dissipata $E_{diss.}$ nella resistenza R, facendo le seguenti due ipotesi, peraltro assai ardimentose:

1) che la corrente, anziché variabile, sia costante, con intensità pari a quella iniziale (I=V/R)

2) che questa corrente scorra per una durata pari alla costante di tempo caratteristica del fenomeno e poi s'interrompa. Ma siccome la potenza P è proporzionale non alla corrente, ma al suo quadrato, la costante di tempo caratteristica non è τ ma $\tau/2$ (chi avesse dubbi in proposito, si faccia il calcolo elevando al quadrato l'espressione (4)).

Così procedendo, cioè moltiplicando la potenza $P=(V/R)^2R$ per la costante di tempo caratteristica $\tau/2=RC/4$, otteniamo il seguente risultato:

$$E_{diss.} = P\,\tau/2 = I^2\,R\,\tau/2 = (V/R)^2\,R\,RC/4 = \frac{1}{4}\,C\,V^2$$

(che fortunatamente è in accordo con quanto si ottiene svolgendo i calcoli con metodi matematici più appropriati).

Questo risultato è molto interessante, prima di tutto perché risolve il nostro problema chiarendo dove era andata a finire l'energia mancante, e poi perché dimostra che nel circuito da noi considerato l'energia totale dissipata non dipende dal valore della resistenza (questa potrebbe essere anche straordinariamente piccola, purché non nulla). È chiaro d'altra parte che se la resistenza è piccola la corrente iniziale è molto intensa, ma la scarica ha breve durata; se la resistenza, invece, è grande, la corrente è meno intensa, ma la scarica dura più a lungo.

Ricordiamo poi anche il fatto che quando colleghiamo un condensatore carico a una resistenza, tutta l'energia iniziale viene dissipata nella resistenza, qualsiasi valore abbia questa.

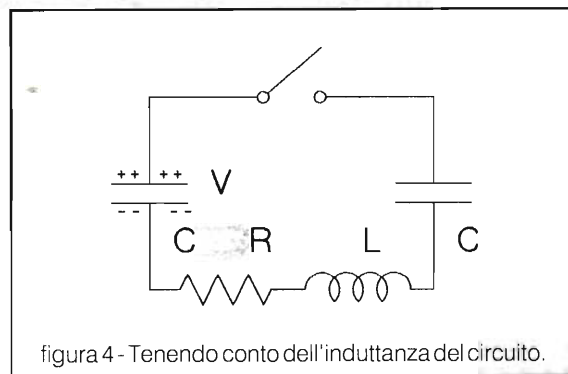
E l'induttanza?

A questo punto potremmo ritenerci soddisfatti, nel senso di considerare risolto il problema, se non ci fosse di mezzo l'induttanza. Il circuito, infatti, nel suo complesso presenta inevitabilmente una certa induttanza L, che dipende dalle sue dimensioni e dalla sua forma, dato che esso costituisce una sorta di spira (figura 4).

Di conseguenza il modello a resistenza e capacità che abbiamo usato prima non è sufficiente a descriverlo correttamente.

Questa induttanza potrebbe avere chissà quali effetti perversi, fra cui quello di distruggere la nostra soluzione del problema.

Ora, infatti, la corrente di scarica potrebbe avere un andamento oscillante smorzato nel tempo (diverso da quello considerato prima) come in un tipico circuito RLC, perché di questo si tratta. Il calcolo è più complicato di prima, e perciò lo lasciamo perdere, ma il risultato fortunatamente è lo stesso: l'energia dissipata nella resistenza, qualunque sia il suo valore, anche in presenza di una induttanza, qualunque sia il suo valore, è ancora $\frac{1}{4}CV^2$, come nel caso considerato in precedenza.

figura 4 - Tenendo conto dell'induttanza del circuito.

E se il circuito fosse superconduttore?

Ma ancora una volta, mentre crediamo di trovarci ormai al sicuro, arriva una notizia che sconvolge la nostra tranquillità.

Ci informano infatti dell'esistenza del fenomeno della superconduttività: in determinate condizioni di temperatura (pochi gradi sopra lo zero assoluto) la resistenza elettrica di certi metalli si annulla completamente.

La notizia, in realtà, non è recentissima, perché questa scoperta ha quasi un secolo, dato che risale al 1908. E qui ricordiamo che la scoperta della superconduttività ebbe luogo nei laboratori dell'Università di Leida (Olanda), proprio dove, quasi due secoli prima, era stata costruita la famosa "bottiglia di Leida", cioè il primo condensatore della storia.

Sebbene antica, la notizia non è meno preoccupante: se la resistenza si annulla (e allora il circuito diventa quello di figura 5), allora dove si dissipa l'energia?

La corrente che scorre nel circuito, trasformato prima da RC in RLC e ora da RLC in LC, continuerebbe ad oscillare indefinitamente fino alla fine dei secoli, dato che il circuito è privo di perdite di qualsiasi tipo, e quindi i due condensatori non raggiungerebbero mai l'equilibrio. Ma questo è decisamente ripugnante.

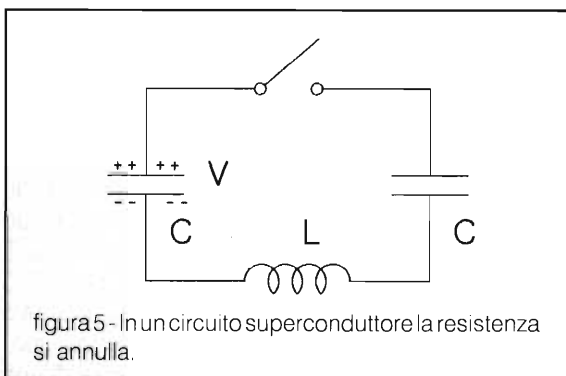



figura 5 - In un circuito superconduttore la resistenza si annulla.

Attingendo alle più estreme nozioni di fisica e di elettronica, viene alla mente cosa accade quando un conduttore è percorso da una corrente variabile, nel nostro caso oscillante.

Si tratta di quel fenomeno che Guglielmo Marconi seppe utilizzare magistralmente per inaugurare l'era delle radiocomunicazioni.

Per venire al sodo: qualsiasi conduttore percorso da una corrente variabile irraggia energia, sotto forma di onde elettromagnetiche, che si propaga a distanza.

All'emissione di energia si accompagna, naturalmente, la sottrazione della stessa quantità di energia nel circuito che funge da antenna trasmittente.

Per rappresentare questo fenomeno, che non costituisce dissipazione di energia elettrica in calore, ma conversione di energia elettrica in energie elettromagnetica, si introduce nel circuito una resistenza fittizia, chiamata resistenza di radiazione.

Ecco dunque che nel nostro circuito, il fenomeno dell'irraggiamento fa rientrare dalla finestra la resistenza che la superconduttività aveva cacciato dalla porta. E la nostra coscienza è tranquilla, almeno fino alla prossima obiezione a quanto detto finora.

Bibliografia

Il problema dei due condensatori è stato trattato in vari testi di fisica e di teoria dei circuiti, e in numerosi articoli. Ci limitiamo a citare i seguenti:

1) R.A. Powell "Two-capacitor problem: a more realistic view" American Journal of Physics, vol. 47, pp. 460-462, 1979.

2) R.P. Mayer, J.R. Jeffries, G.F. Paulik "The two capacitor problem reconsidered" IEEE Transactions on Education, vol. 36, pp. 307-309, 1993.

L'ANTIFURTO...
... PIGRO!

Fabiano Fagiolini

Un allarme per auto dall'installazione record: tutto è limitato... all'alimentazione dello stesso!

Ben ritrovati, con una nuova, folgorante idea...

Sono un Genio, lo so!

Veniamo ai fatti; una cosa che "odio profondamente" quando mi trovo ad installare un antifurto in auto è il dover passare cavi e cavetti, fili e filetti, piazzare sensori, mettere interruttori ecc. ecc.

Che meravigliosa sensazione piazzare una scatoletta, alimentarla, e dire all'amico stupefatto: - PRONTO! -

L'antefatto

È necessario un passo indietro, precisamente a quando, qualche tempo fa, stavo dannandomi con un maledetto alternatore che si rifiutava categoricamente di ricaricare la batteria della mia scassatissima vettura.

Sperduto dentro il cofano, misurando questo e quello, ad un certo punto ho notato una cosa strana, ovvero: la tensione della batteria scendeva di alcune decine di mV semplicemente.... aprendo la portiera.

Questo fatto era ovviamente legato all'accensione delle luci di cortesia, ma ritenevo fosse dovuto alla batteria decisamente scarica.

Riparato l'alternatore e provveduto ad una energica ricaricata, ho ripetuto la prova: la tensione è calata, all'accendersi della luce (lampada da 5W) di circa 30 mV.

A questo punto si è sentito una specie di ululato, EUREKA!

L'idea

Constatato ciò non rimaneva che realizzare un "qualcosa" che, al verificarsi del fenomeno descritto, facesse scattare il finimondo ed ecco che, con la complicità involontaria di tutte le case auto-

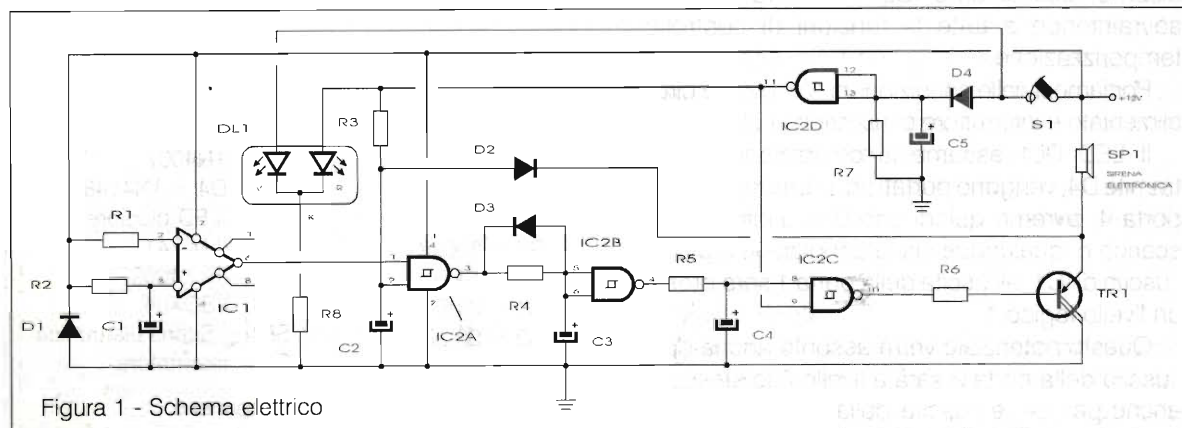



Figura 1 - Schema elettrico

mobilistiche, l'installazione di un'antifurto si riduce a ben poca cosa.

Infatti, da che mondo è mondo, anche la più economica delle autovetture monta di serie le luci di cortesia nell'abitacolo, e spesso anche nel vano bagagli; l'ideale per i miei subdoli scopi!

Schema elettrico

Passiamo quindi all'esame del marchingegno dando uno sguardo allo schema di figura 1: niente di complicato, come al solito.

Il "cuore" di tutto è IC1, un vecchio, glorioso 741 che, dopo tanti anni, continua a fare perfettamente il proprio dovere.

I due ingressi, invertente (pin 2) e non invertente (pin 3), sono collegati alla tensione di alimentazione rispettivamente da R1 e R2, di identico valore.

In queste condizioni l'uscita dell'operazionale (pin 6) rimane stabile a livello 0, questo almeno succede per tutti i 741 che ho provato (alcune decine).

Evidentemente l'ingresso invertente prevale in qualche modo sul suo antagonista e l'uscita, anziché trovarsi ad un livello incerto, o oscillare tra 0 e 1, ci fornisce uno 0 deciso.

Nell'eventualità che la tensione di alimentazione diminuisca, anche solo di poche decine di mV, l'ingresso non invertente si troverà per un certo tempo, dipendente dalla scarica di C1, ad un potenziale superiore a quello dell'ingresso invertente, e quindi sull'uscita di IC1 avremo un impulso positivo.

Naturalmente questa variazione di tensione dovrà avvenire in modo abbastanza rapido; le variazioni lente, dovute alla autoscarica della batteria, non influenzeranno IC1, in quanto C1 avrà tutto il tempo di adeguarsi.

Visto come e perchè IC1 rileva la condizione di allarme, esaminiamo IC2, l'arcinoto 4093, che sovraintende a tutte le funzioni di controllo e temporizzazione.

Portiamoci nelle condizioni iniziali, ovvero circuito alimentato e interruttore d'inserzione I chiuso.

Il LED DL1 assume la colorazione verde e, tramite D4, vengono portati ad 1 i due ingressi della porta 4; avremo quindi uno 0 in uscita, C2 sarà scarico e, qualunque sia la condizione logica sull'uscita di IC1, all'uscita della porta 1 sarà presente un livello logico 1.

Questo potenziale verrà assunto anche da C3, l'uscita della porta 2 sarà a livello 0 lo stesso vale anche per C4, e l'uscita della porta 3 avrà tutti i motivi di essere ad 1 logico, avendo entrambi gli ingressi a 0.

In queste condizioni il transistor TR1 sarà interdetto, e la sirena SE muta.

Apriamo I, il LED si spegnerà, C5 inizierà a scaricarsi su R7, dandoci il tempo di uscire dalla vettura.

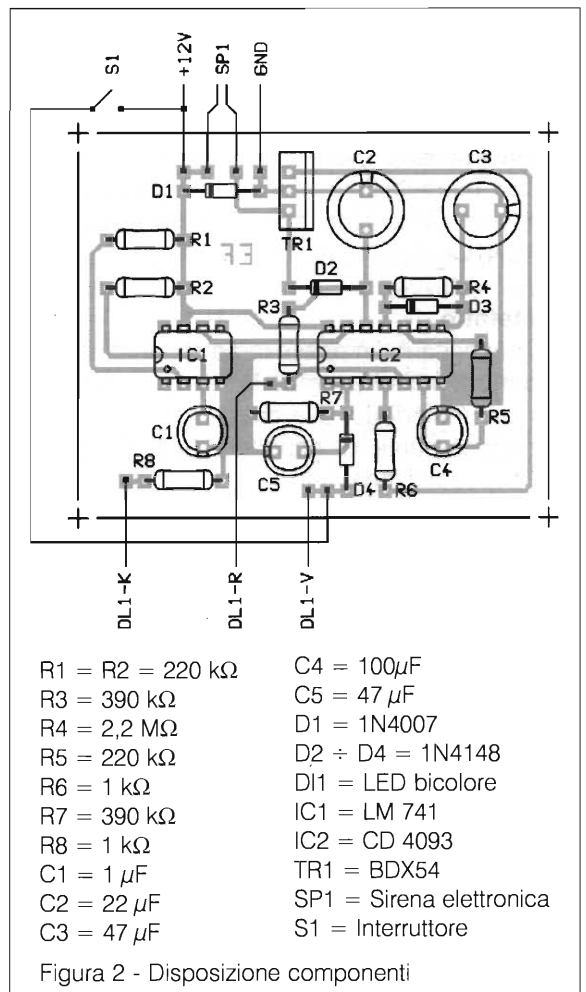
Scaricatosi C5, l'uscita della porta 4 assumerà il livello 1, accendendo il LED rosso e portando ad 1 un ingresso della porta 3.

Caricatosi C2 si porterà a livello 1 anche un ingresso della porta 1: l'antifurto è operativo, resta solo da aspettare che un malintenzionato apra una portiera...

In questo caso, l'uscita di IC1 si porterà per un istante a 1, quindi l'uscita della porta 1 passerà a livello 0, C3 si scaricherà immediatamente tramite D3.

A questo punto è stato memorizzato l'evento, C3 inizierà a caricarsi lentamente tramite R4 ed il dispositivo seguirà fino in fondo il suo corso indi-

R1 = R2 = 220 kΩ	C4 = 100μF
R3 = 390 kΩ	C5 = 47 μF
R4 = 2,2 MΩ	D1 = 1N4007
R5 = 220 kΩ	D2 ÷ D4 = 1N4148
R6 = 1 kΩ	Dl1 = LED bicolore
R7 = 390 kΩ	IC1 = LM 741
R8 = 1 kΩ	IC2 = CD 4093
C1 = 1 μF	TR1 = BDX54
C2 = 22 μF	SP1 = Sirena elettronica
C3 = 47 μF	S1 = Interruttore

Figura 2 - Disposizione componenti

pendentemente dallo stato logico di IC1.

Molto più veloce sarà la carica di C4, dato che l'uscita della porta 2 è passata ad 1: quando questa sarà ultimata l'uscita della porta 3 commuta a 0, polarizzando T1 e facendo suonare la sirena.

La conduzione di T1 provoca anche, tramite D2, l'immediata scarica di C2, facendo sì che l'uscita della porta 1 sia stabilmente ad 1, nonostante che IC1, a causa delle variazioni di tensione provocate da SE, continui ad oscillare tra 0 e 1.

In queste condizioni C3 si ricarica tramite R4, quindi l'uscita della porta 2 commuta nuovamente a 0, iniziando a scaricare C4.

A scarica ultimata, l'uscita della porta 3 commuta nuovamente a 1, la sirena si tacita, C2 è libero di ricaricarsi tramite R3; a carica ultimata l'antifurto si riporta in condizione di attesa, finchè IC1 non rileva una nuova brusca diminuzione della tensione di batteria.

Abbiamo fino adesso fatto il caso di un tentativo di manomissione da parte di estranei, supponiamo invece che sia il legittimo proprietario ad aprire la portiera.

Ovviamente IC1, non potendo immaginare nè l'identità né le intenzioni dell'intruso, avvia lo stesso processo descritto poc'anzi.

Sarebbe comunque preferibile evitare di farsi sfondare i timpani dalla sirena elettronica e a tale scopo è sufficiente chiudere I prima che C4 completi la carica.

Questa operazione infatti costringe a 0 l'uscita della porta 4, scongiurando immediatamente l'intervento di SE, contemporaneamente il LED bicolore

CD4093

AIN1	1	14	+VCC
AIN2	2	13	DIN2
AOUT	3	12	DIN1
BOUT	4	11	DOUT
BIN1	5	10	COUT
BIN2	6	9	CIN2
GND	7	8	CIN1

LM741

COMP	1	8	COMP
-IN	2	7	+VS
+IN	3	6	OUT
-VS	4	5	N.C.

BDX54: B C E

LED BICOLORE: V K R

Figura 3 - Configurazione semiconduttori impiegati

assume la colorazione verde, ed il circuito si porta in condizioni di riposo.

Resta solo da spiegare la funzione di D1, utile ad eliminare picchi di tensione negativi, sempre presenti nell'impianto di una vettura, che potrebbero essere deleteri per il circuito.

Realizzazione pratica

Il marchingegno è talmente semplice che dare dei suggerimenti può essere veramente considerare superfluo e dato l'esiguo numero di componenti si presta egregiamente per una realizzazione su basetta millefori; in alternativa potrete realizzare lo stampato proposto.

Valgono le solite raccomandazioni, occhio alle polarità ed al senso dei componenti, saldature appena decenti e.... non avrete sorprese.

Ricordate che TR1 necessita di un, seppur modesto, dissipatore.

Qualche consiglio ai soliti "smanicchiatori", agli irriducibili che, ignari dell'elenco componenti, non resistono alla tentazione di variare tutto il variabile: C5 stabilisce il tempo di uscita, con il valore indicato una trentina di secondi.

Non preoccupatevi se la vostra vettura è dotata di ritardatore sullo spegnimento delle luci di cortesia: il dispositivo rileva diminuzioni della tensione di batteria, non il suo aumentare.

C4 è il responsabile del tempo di entrata, quello utile cioè, una volta aperta la portiera, a trovare e chiudere I, (corrispondente a circa venti secondi, con il valore suggerito).

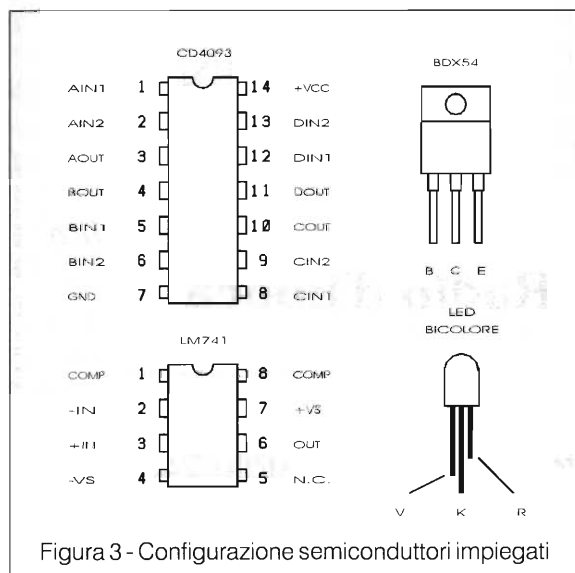
C3 regola il tempo di allarme, il quale è stato prefissato su un minuto e mezzo circa.

C2 regola il tempo di inibizione dell'antifurto dopo l'intervento di SE e allo scopo di lasciar stabilizzare la tensione di batteria, non consiglio di modificarlo.

Un suggerimento per chi intendesse risparmiare ancora sul già esiguo costo del dispositivo: la sirena elettronica, ovvero il "pezzo" più costoso, può essere eventualmente sostituita da un relais a 12 V, con i contatti del quale comandare il clacson della vettura.

Altra modifica possibile è l'adozione di due LED di colorazione diversa in sostituzione del LED bicolore adottato nei prototipi.

Collaudo finale

A realizzazione ultimata, dopo controlli di routine utili ad evidenziare la "solita bestiata", alimentate il dispositivo con la batteria dell'auto, magari dopo

aver momentaneamente sostituito la sirena con una lampadina, al fine di preservare i vostri timpani, oltre a quelli dei vicini.

Lasciate l'interruttore I chiuso, con l'antifurto quindi disinserito, il LED verde deve essere acceso, se a questo punto tutto è andato bene.... bevetevi un caffè!

È infatti necessario che i vari condensatori disseminati nel circuito raggiungano il potenziale corretto, se inserite il circuito prima che questo accada avrete una condizione di allarme ingiustificato.

Lasciato passare un ragionevole lasso di tempo, inserite l'antifurto, agendo su I, il LED verde si deve spegnere, quindi uscite dalla vettura e richiudete la porta.

Circa 30 secondi dopo l'azionamento di I, si accenderà il LED rosso, attendete ancora qualche secondo in modo che C2 possa caricarsi ed il dispositivo divenire definitivamente attivo, quindi aprite la portiera.

Per un tempo di 20 secondi non succederà nulla, poi la lampada che simula la sirena si accenderà, ad indicare l'avvenuto allarme.

Questa deve rimanere accesa per un minuto e mezzo circa, poi si spegnerà, ma aprendo nuovamente la portiera, o tentando di avviare il motore il ciclo ripartirà daccapo.

Ovviamente agendo su I entro i 20 secondi dall'apertura della portiera l'antifurto verrà escluso, il LED rosso si spegnerà e contemporaneamente si accenderà il LED verde.

L'azione su I interrompe immediatamente anche un ciclo di allarme in corso, tacitando la sirena ed escludendo l'antifurto, quindi deve essere occultato a regola d'arte; i più ingegnosi potranno sostituirlo con una serratura elettronica, a combinazione, con un radiocomando codificato o diavolerie varie.

Attenzione solo a non esagerare, altrimenti.... addio semplicità!

Un'ultima raccomandazione per i possessori di autovetture, sempre più numerose, dotate di chiusura centralizzata delle portiere: il dispositivo interpreterà l'azione di chiusura centralizzata come un tentativo di manomissione, agendo di conseguenza, se tale azione non avviene entro i 30 secondi validi per il tempo d'uscita.

Con questo credo proprio di aver detto tutto, un cordiale saluto, alle prossime.

Il piacere di saperlo...
LA "POESIA" NELLA MATEMATICA

Giovanni Volta

Per uno spirito di natura più fisico-matematico che non umanistico-letterario, parlare di poesia è argomento arduo. Ma forse è ancora più arduo cercare di disquisire di poesia della matematica.

Quante volte leggendo una poesia il nostro animo ha provato sensazioni e ricordi; a volte ci è parso di vedere il paesaggio descritto in due versi.

Però anche la prosa può diventare poesia e forse basterebbe citare: "Addio monti sorgenti dall'acqua, ed elevati al cielo, cime ineguali etc. etc." per renderci conto che con il termine "poesia" non s'intendono solo quelle composizioni in versi con rime alterne o baciate, ma una qualsiasi opera in grado di elevare i nostri pensieri, provocandoci un misto di ammirazione, commozione e stupore.

La stessa cosa potrebbe dirsi in campo musicale; ma mentre poeti si è in modo naturale, non altrettanto si può dire per il musicista. Infatti questo inizia con i solfeggi, le scale, etc. etc. (che pizza!!).

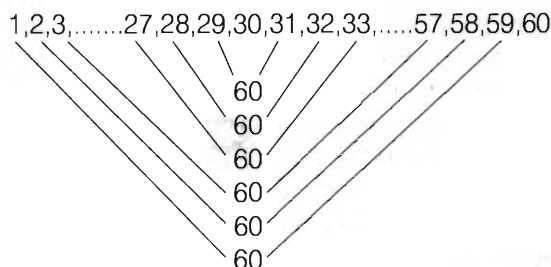
Analogamente in campo matematico s'inizia con una serie di difficoltà e ne cito una sola: le espressioni algebriche.

Evidentemente la "poesia" nella matematica va ricercata nella bellezza e logicità del ragionamento, nella sua fredda lucidità, che in taluni casi lascia stupiti e perplessi. A dimostrazione di quanto sopra, vorrei raccontarvi come è nata la regola o formula relativa alle progressioni aritmetiche.

Un giorno in Germania e più precisamente a Brunswick nella scuola elementare, il maestro non si sente tanto bene: ha mal di gola ed un principio di influenza. Poiché non si sente di spiegare, pensa di dare un compito in classe: "Sommate tutti i numeri da 1 a 60".

E tutti quanti iniziano: 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6... e via di seguito sino a 60. Dopo una decina di minuti però un allievo consegna il compito sul quale figura il risultato pari a 1830.

Il primo pensiero che attraversa la mente del maestro è: "Tu mi vuoi prendere in giro, ma poi faremo i conti".

Dopo circa un'ora o forse più anche gli altri scolari iniziano a consegnare i loro compiti ed il maestro s'accorge che il risultato è proprio 1830. A questo punto con stupore, curiosità e meraviglia il maestro convoca l'allievo che per primo ha consegnato il compito e gli chiede come abbia fatto ad essere stato così veloce. L'allievo risponde: "Poiché mi sembrava banale eseguire la somma dei 60 numeri, ho provato a metterli tutti in fila in orizzontale" :

"Ciò fatto mi sono accorto che le coppie di numeri 29 e 31, 28 e 32, 27 e 33, hanno tutte quante come somma il numero 60.

Ho contato tali coppie di numeri e ho visto che erano 29. Per cui ho fatto 29 x 60 = 1740.

A questa cifra ho aggiunto i numeri 30 e 60 che non fanno coppia con nessun altro numero e così ho raggiunto il risultato di 1830 = (1740 + 30 + 60)".

Ora, tra l'eseguire pedestremente la somma dei 60 numeri o risolvere il problema con il ragionamento sopra citato, mi pare ci sia una grossa differenza.

Il ragionamento dell'allievo, seppur nella fredda logica matematica, presenta con la sua semplicità una bellezza, una lucidità, una eleganza che lascia stupiti.

In quel ragionamento vi è della genialità, vi è ciò che io mi sono permesso di chiamare "poesia".

Il seguito della storia di cui sopra è che il maestro portò il compito dell'allievo alla locale Università ove i professori compendiarono tale ragionamento in una formula: quella che fornisce la somma degli n termini della progressione:

$$S_n = \frac{n\,(a_1 + a_n)}{2}$$

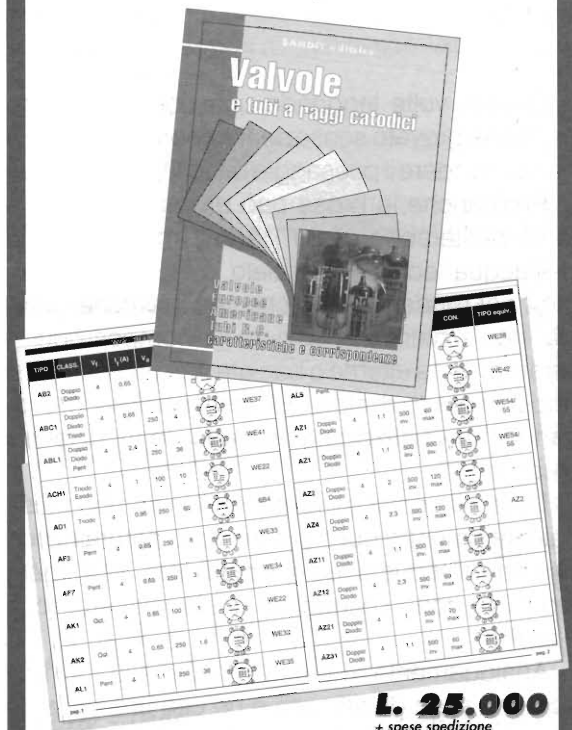
dove:

S_n = somma degli n termini
n = numero dei termini (nel nostro caso: 60)
a_1 = primo termine (nel nostro caso: 1)
a_n = ultimo termine (nel nostro caso: 60)

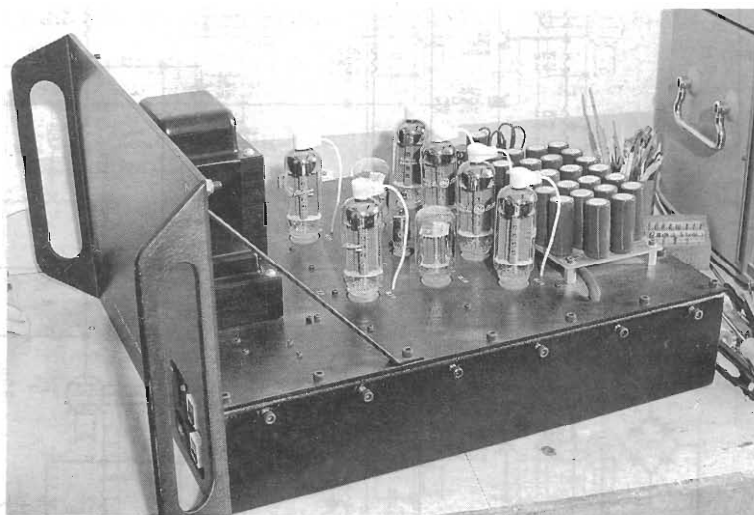
Un ultimo particolare e di non scarsa importanza: l'allievo era Karl Friedrich Gauss, nato a Brunswick nel 1777, morto a Gottinga nel 1855.

Nel ricercare questi dati biografici è emerso anche il nome del maestro: Buttner, e l'età di Gauss: 9 anni.

In questa ricerca è apparsa anche un'altra soluzione del problema, ossia che il nostro scolaro ragionò in questo modo: "Ho notato che le somme: 1 + 60; 2 + 59; 3 + 58; 4 + 57; etc. danno sempre come risultato il numero 61.

Poiché di queste somme ve ne sono 30, risulta che 30 x 61 = 1830". Sia che Gauss abbia seguito il primo od il secondo ragionamento, nulla toglie a quanto si voleva esternare con queste poche righe.

VALVOLE, CHE PASSIONE!
PRODIGY MONOBLOCK 150

(Segue da Riv. 3-4-5-6-7-8-10-11/94 - 1/95)

Federico Paoletti, IW5CJM

Questo finale OTL è stato presentato al Winter CES del 1989, ed è quindi un prodotto recente.

Come circuitazione non è altro che il Futterman H-3a, realizzato però con componentistica molto raffinata (circuito stampato in vetroTeflon, resistenze e condensatori di ottima qualità, trasformatore di alimentazione costruito con stringenti specifiche tecniche), e "rivisitato" dal punto di vista dell'ottimizzazione dei parametri tramite programmi di simulazione al calcolatore; almeno così dichiarano sul depliant di presentazione.

Qualche dubbio però sulla lunghezza del naso dei progettisti mi è venuto appena lette le caratteristiche tecniche: la potenza infatti viene dichiarata come "150 watts RMS Power into 8 Ohms", da cui il nome.

Ora, dai discorsi fatti in precedenza, e visto che le valvole finali impiegate sono 6 (tre nel ramo superiore e tre in quello inferiore), si evince che mai e poi mai si raggiungerà una potenza del genere, anche misurandola in maniera impulsiva.

E difatti al banco prova i finali in questione hanno erogato in un caso 67.5W e nell'altro 71W ai primi accenni di clipping. Questi valori si raddoppiano su un carico di 16 Ohm (circa 140W), e si dimezzano su 4 Ohm (poco più di 30W).

A parte questo peccatuccio veniale però, il loro suono è strabiliante, posto di accoppiarli con casse adatte.

Andiamo quindi ad analizzare il loro schema elettrico, visibile in figura 1.

Si individuano immediatamente le triplette delle valvole finali: il segnale d'uscita, prelevato all'unione delle placche inferiori con i catodi superiori, si avvia verso l'uscita passando attraverso C14; questo è in realtà un blocco di 12 condensatori da 400μF/330VL, uguali a quelli di filtro sulla linea dell'anodica (C13).

Tramite una complessa rete (C10 e R37, C11 e R39) parte del segnale viene inviato verso il catodo di V10, ed un rapido conto ci mostra come l'amplificazione di tutto il finale sia di circa 27.5dB; il pentodo d'ingresso è quello preposto all'amplificazione open loop di tutto il sistema, poichè sia lo sfasatore che le finali contribuiscono poco o nulla; è difficile fare un conto esatto, direi che dovremmo essere oltre i 40 dB per il solo V10.

Comunque sia, il segnale in ingresso arriva alla griglia di quest'ultimo tramite un blando filtro passa basso (R1 e C1), e dalla placca viene accoppiato direttamente allo sfasatore V9; questo è impiegato in una configurazione classica, con la

figura 1 - Schema elettrico.

resistenza di placca uguale a quella di catodo; in questa maniera, essendo la corrente che attraversa queste resistenze la stessa, anche la tensione ai loro capi sarà la stessa, solo che il segnale sulla placca è sfasato di 180 gradi rispetto a quello presente sul catodo.

Ed ecco apparire due condensatori, C4 e C6, necessari a trasferire il segnale alle valvole finali; questi sono di ottima qualità, due WonderCap "Ultima" serie; probabilmente, al momento della

progettazione, non erano ancora disponibili i Mit MultiCap.

A questo punto il cerchio si è chiuso, perché siamo arrivati alle griglie controllo delle valvole finali; degno di nota il fatto che ogni pentodo di potenza ha sul catodo un fusibile rapido da 2A, pronto a partire al minimo guasto, isolando così (e quindi proteggendo) il costoso tubo di potenza.

Contrariamente ai Futterman originali, dove per evitare autooscillazioni ad alta frequenza ve-

nivano impiegate delle perline di ferrite sui collegamenti di placca delle finali, in questo caso si è preferito collegare un condensatore tra griglia schermo e catodo; il valore riportato sullo schema è di 2.2nF, ma in un altro esemplare ho trovato montato dei ceramici da 1nF.

E adesso, analizziamo quella che è la parte più originale di questo progetto: i famosi stabilizzatori di griglia schermo, composti dalle valvole V4 e V5, con annessa circuiteria al silicio.

Partiamo da V5, che alimenta il ramo basso delle finali: fondamentalmente è un regolatore serie, che impiega come elemento di regolazione la sezione Pentodo; il controllo della tensione d'uscita viene effettuato confrontando una tensione di riferimento creata con CR3 (75V) con la tensione presente in uscita ed immessa sulla griglia della sezione triodo, passando attraverso Q1 e CR4. Tramite il trimmer R24 è possibile regolare la tensione d'uscita per un valore di circa 170V.

Dico circa perché, durante la taratura finale, il valore esatto dipenderà dalle caratteristiche dei pentodi d'uscita; infatti al variare di questa tensione varia la corrente di riposo, e la regolazione quindi si effettua leggendo con un amperometro al posto del jumper tra TP4 e TP5 una corrente di circa 300mA. Ma di questo parleremo dopo.

Intanto, notate come la tensione di riferimento generata da CR3 serva anche per altri due scopi: sollevare da massa i filamenti delle finali del ramo superiore (in modo da non avere troppa ddp tra questi e i catodi), e polarizzare V10 (e di conseguenza anche V9) tramite il trimmer R21; questo andrà regolato per avere 85V sul catodo di V9.

Bene, lo stabilizzatore del ramo superiore, composto da V4, è identico al precedente, con la sola eccezione che il diodo di riferimento (CR6) invece di essere a massa è collegato alla linea mediana d'uscita. In questa maniera la tensione stabilizzata che si otterrà sarà di 170V più i 150V presenti in questo punto; non solo, i 320V così ottenuti si muoveranno a ritmo di musica, e come abbiamo visto nella scorsa puntata questo è molto importante per un corretto pilotaggio dello sfasatore V9.

Essendo necessaria una certa caduta di tensione per stabilizzare al meglio, la tensione all'ingresso di V4 viene ottenuta sommando ai 300V di anodica i circa 150V ottenuti con un secondario supplementare; questa stessa tensione (450V) servirà anche ad alimentare la placca di V10.

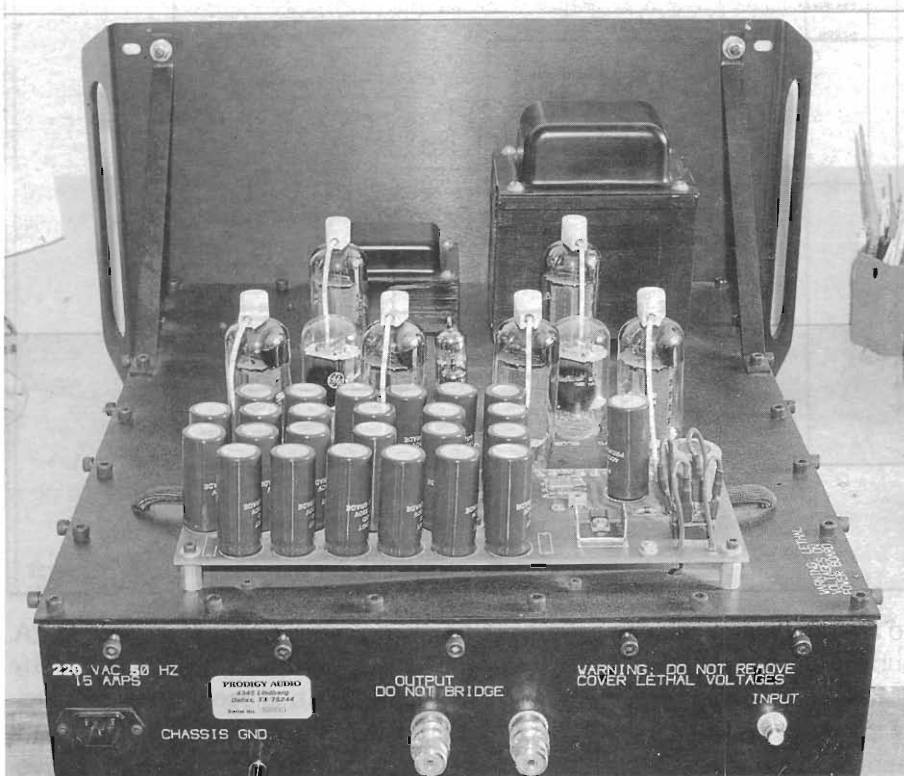



figura 2 - Vista posteriore del Prodigy: in primo piano il poderoso blocco dei condensatori di filtro dell'anodica, in fondo a destra troneggia il trasformatore di alimentazione.

Lo strano gruppo formato da CR1 e CR2, assieme alla resistenza R11, serve per evitare, durante la fase di accensione, che la tensione su V9 e V10 assuma valori troppo elevati; una volta a regime, diviene ininfluente.

Rimane adesso da considerare le tensioni di griglia controllo delle finali: per il ramo inferiore il progettista è ricorso ad uno stabilizzatore allo stato solido (orrore!) del tipo parallelo, realizzato con Q3 e CR9; questi formano una resistenza variabile, che con R45 crea un partitore di tensione. In questa maniera, regolando R42, si porta l'uscita ad un valore di 40V negativi rispetto a massa.

Per le griglie controllo del ramo superiore, invece, basta ricorrere ad un semplice partitore che preleva la 150V della linea mediana, e la riduce a circa 110V; in questa maniera, rispetto ai catodi, le griglie delle finali superiori si trovano a -40V, tali e quali a quelle delle finali inferiori.

Infine, le alimentazioni: come abbiamo detto nella parte teorica, queste devono soddisfare a particolari caratteristiche; in particolare, la tensione anodica dei 300V deve essere in grado di erogare forti spunti di corrente a frequenze elevate, seppure per brevi periodi (decine di millisecondi). È necessario quindi impiegare un trasformatore in grado di fornire correnti dell'ordine di 4A (quindi da almeno 1kW, meglio se più potente), ma sopratutto serve un serbatoio di energia non indifferente.

Per questo il condensatore di filtro C13 è composto da un parallelo di ben 24 condensatori elettrolitici da 400µF ciascuno, per un totale di quasi 10.000µF; il che significa 450 Joules! Inoltre la sua "Equivalent Series Resistance" è molto bassa, aiutando in questa maniera l'erogazioni di notevoli correnti in tempi molto brevi; questo insieme di condensatori è visibile in figura 2.

Lo stesso trasformatore dell'anodica fornisce anche, tramite altri secondari, le tensioni di servizio che servono ad ottenere i 450V per V4 ed i -55V per lo stabilizzatore parallelo Q3. Un altro trasformatore si occupa da solo di fornire le tensioni ai filamenti, tramite due secondari da 6Vac 8A.

Tutto questo accrocchio non può essere alimentato direttamente: al momento dell'accensione infatti ci ritroveremmo con i condensatori di filtro scarichi e con un trasformatore (quello dell'anodica) con una bella componente induttiva; risultato: salta l'interruttore generale di casa!

La soluzione, visibile in basso a sinistra nello schema, è banale: alla chiusura dell'interruttore di accensione la tensione a 220V raggiunge i circuiti tramite due resistenze blindate da 15 Ohm 50W ciascuna; dopo pochi secondi (da 2 a 3) un timer elettromeccanico chiude un relais che mette fuori gioco queste resistenze, essendo a questo punto stabilizzato il circuito.

E a proposito di stabilizzazione: tenete a mente che in un circuito a valvole così complesso il regime ottimale di funzionamento si ottiene dopo circa mezz'ora dall'accensione; quindi qualunque taratura e qualunque prova ipercritica d'ascolto deve essere effetuata trascorso questo tempo di warm-up.

Bene, dopo questa lunga chiaccherata direi che è il caso di passare all'argomento...

Misure

In un caso come questo, la prima cosa da fare per capire bene i limiti dell'amplificatore in questione è andare a misurare il guadagno open-loop, in modo da valutare il tasso di controreazione scelto dal progettista ed i margini di stabilità del sistema: nel grafico di figura 3 è visibile il diagramma di Bode, ottenuto scollegando la controreazione; la parte alta del grafico rappresenta la fase, la parte bassa il modulo.

Una prima sorpresa ci viene proprio da questo: nonostante il limite superiore dell'analizzatore FFT impiegato sia di 100kHz, non si riesce a vedere il punto a guadagno unitario; è quindi impossibile, in mancanza di altre misure, definire la stabilità di questo amplificatore.

Comunque, dalla misura di fase è visibile un polo a circa 500Hz, ed il marker sui 100Hz ci indica un guadagno di 57,28dB.

La banda di questo amplificatore è veramente larga, e "a lume di naso" sembrerebbe che il sistema sia "condizionatamente" stabile; infatti, dopo il polo a 500Hz, se ne intuisce un altro (ben oltre i 100kHz) che porterebbe ad attraversare il punto a guadagno unitario con una fase di 180 gradi.

Questo significa che solo con certi guadagni il sistema si comporta bene.

E vediamoli, questi guadagni: in figura 4 si osserva il diagramma della risposta in frequenza, effettuato come il precedente su un carico pura-

PRODIGY OTL BODE PLOT (OPEN LOOP)
100.0kHz CH1: AC/31.6Vr CH2: AC/31.6Vr CH3: AC/31.6Vr CH4: AC/31.6Vr
100 H1 1-2 PHASE deg -100
125.00 MEM001 [Hz] rc-rc 100.00k
X: 1.000kHz Y: -12.01 deg
70.0 H1 1-2 MAG dB A.sc -30.0
125.00 MEM001 [Hz] rc-rc 100.00k
X: 1.000kHz Y: 57.28 dB

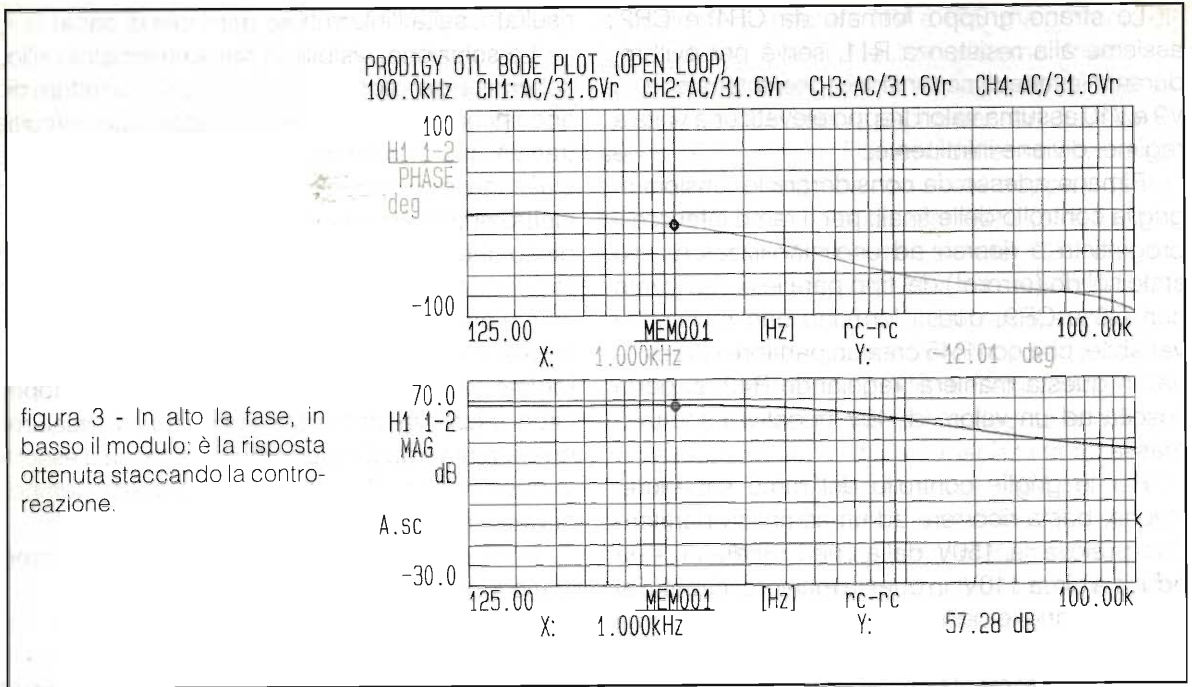



figura 3 - In alto la fase, in basso il modulo: è la risposta ottenuta staccando la controreazione.

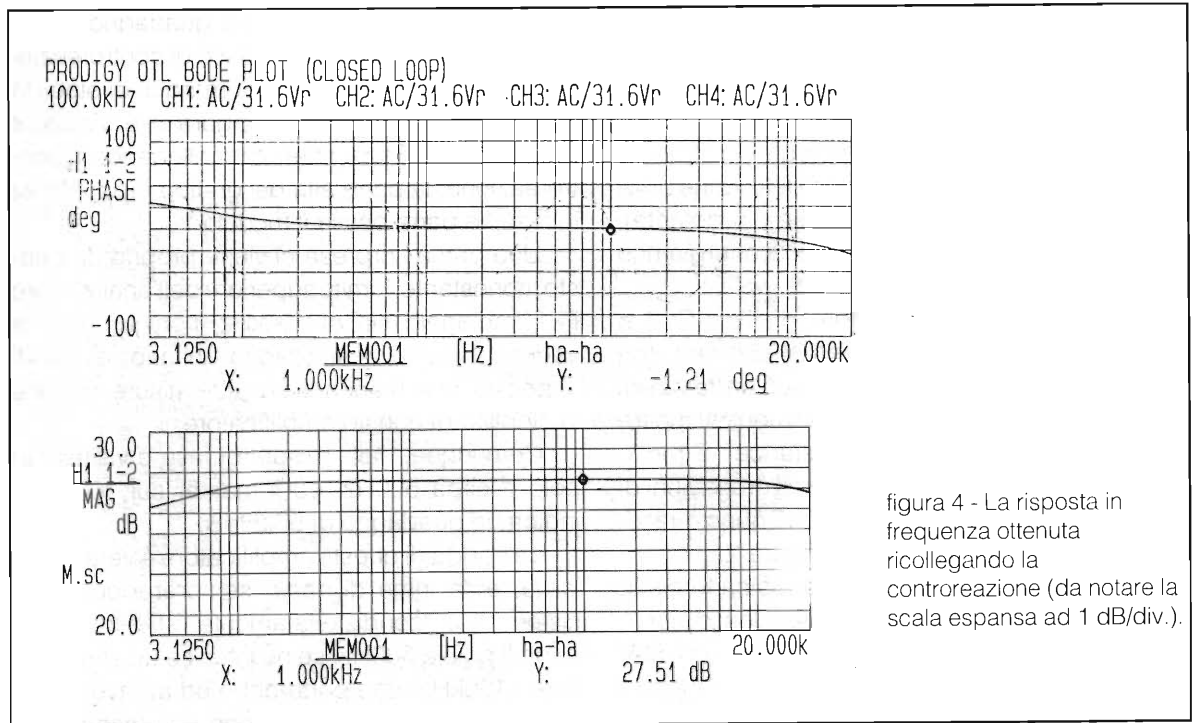



figura 4 - La risposta in frequenza ottenuta ricollegando la controreazione (da notare la scala espansa ad 1 dB/div.).

mente resistivo di 8 Ohm. Attenzione, che questa volta, la scala del modulo è espansa ad 1dB a divisione.

Alla frequenza di 1kHz, il guadagno è di 27,51dB (così come previsto nella parte teorica); il fattore di controreazione è quindi di circa 30dB, almeno fino a 500Hz. Comunque anche al limite dei 20kHz la controreazione rimane a circa 20dB.

Ma il grafico indubbiamente più interessante di tutti è quello tracciato su scala bilogaritmica, conosciuto come "**C**aratteristica di **C**arico **L**imite": con un solo colpo d'occhio (vedi figura 5) si

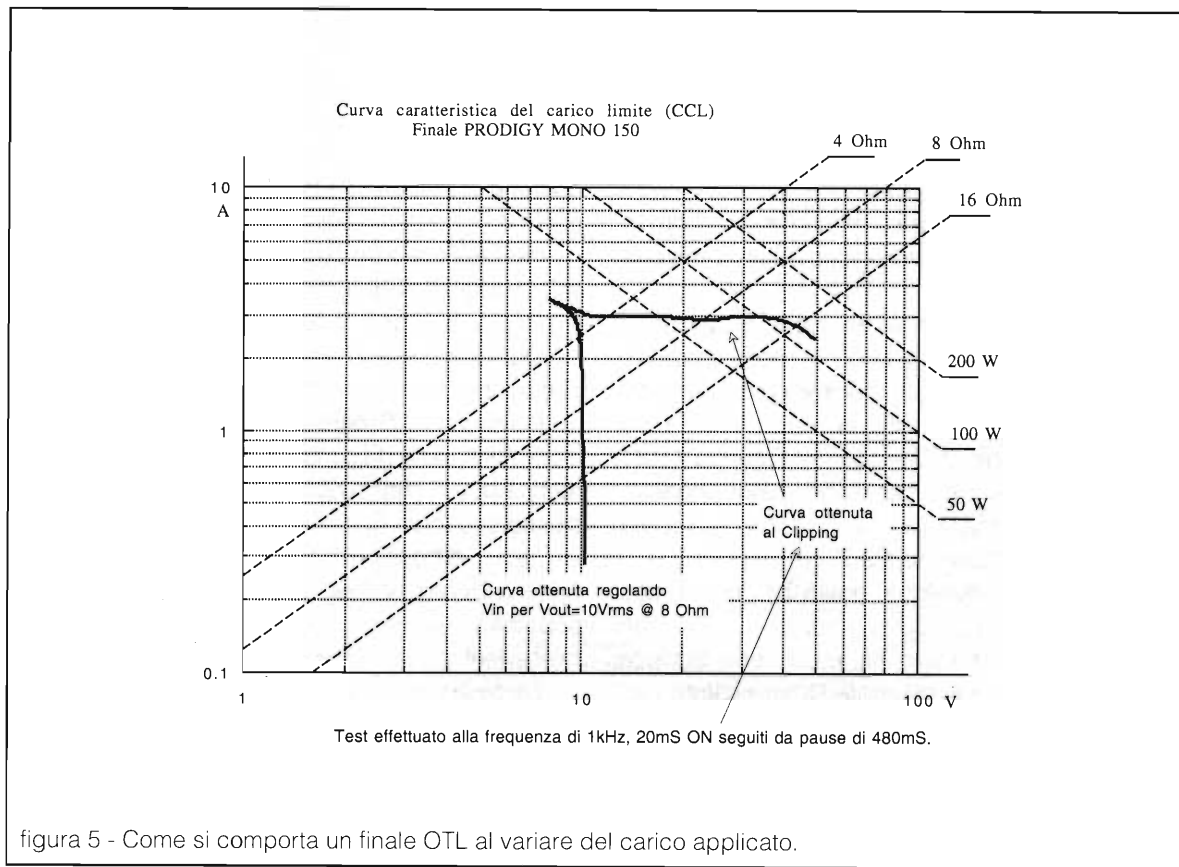



figura 5 - Come si comporta un finale OTL al variare del carico applicato.

comprende appieno come il finale in questione sia restio a pilotare carichi a bassa impedenza.

Data l'importanza di questo argomento, forse è meglio spendere qualche parola in più su come leggere la curva CCL. Innanzi tutto gli assi principali: in orizzontale è riportata la tensione in Vrms letta sui morsetti di uscita, in verticale la corrente erogata.

Applicando all'amplificatore sotto test dei carichi mano a mano decrescenti, si regola ogni volta il livello del segnale all'ingresso fino ad arrivare alla saturazione (in realtà: fino a leggere su di uno strumento ad hoc un prefissato livello di distorsione) e si riportano sul grafico i punti corrispondenti a questi due parametri (Volt e Ampere); quindi si traccia una curva di interpolazione, e quello che si ottiene è la curva della tensione in uscita in funzione del carico.

Questa curva ci dice molte cose: se ad esempio ad un certo punto piega bruscamente a sinistra tendendo ad essere orizzontale, allora siamo in presenza di una forma di limitazione in corrente (è come un alimentatore che da Costant Voltage si mette a funzionare in modo Costant Current).

Se invece si inclina sempre a sinistra, ma con un angolo di 45 gradi, allora il funzionamento è detto "a potenza costante".

Tanto più la retta è verticale al diminuire del carico, tanto meglio l'amplificatore manterrà costante la tensione d'uscita. E mantenere la tensione costante in uscita è d'obbligo, poichè la pressione sonora delle casse è proporzionale solo a quest'ultima.

Queste forme di "piegatura" della retta accadono solo per segnali grandi, vicini appunto alla saturazione; nel funzionamento normale invece la retta dovrebbe rimanere a tutti gli effetti come tale.

E difatti, nel solito grafico di figura 5 è riportato anche il comportamento del Prodigy quando si è ben lontani dal clipping: la retta è pressochè verticale.

Tiriamo le somme: questo finale si trova a suo agio con carichi ad alta impedenza, poichè in questa maniera riesce ad erogare alte tensioni in uscita (e quindi tanto volume) senza incorrere in distorsioni.

Per comodità di comprensione ho riportato sul grafico sia le rette della potenza (quelle inclinate a 45

gradi dall'alto a sinistra verso il basso a destra), sia quelle della resistenza di carico relative ai tre valori standard di 4, 8 e 16 Ohm (e sono quelle sempre a 45 gradi ma che partono in basso a sinistra e proseguono in alto a destra).

La curva verticale è stata ottenuta prendendo come riferimento 10Vrms su un carico di 8 Ohm, e mantenendo invariata l'eccitazione è stato cambiato il carico applicato ai morsetti d'uscita; la sua "verticalità" dipende principalmente dall'impedenza d'uscita del circuito (e quindi in prima approssimazione dalla controreazione). La curva invece che è quasi parallela all'asse orizzontale è la vera CCL, e si trova quasi tutta sul livello di 3Arms, confermando il fatto che con 6 tubi finali più di questo non si può ottenere. I carichi applicati partono da 20 Ohm, e via via scendono fino ad arrivare a 2 Ohm.

Una nota importante: in realtà tutti questi dati sono stati ottenuti in condizioni impulsive, letti con un volmetro di picco a memoria, e convertiti in valori RMS; questo per non stressare l'amplificatore con segnali continui, e per simulare il più possibile lo "shape" di un segnale musicale tipico.

Non è consigliabile fare alcuna misura con segnali stazionari e vicini al limite massimo, sicuramente si andrebbe oltre il limite di dissipazione delle placche.

Altre misure non ne ho fatte, posso però riportare alcuni dati tecnici tratti dal libretto di istruzioni; i dati più interessanti (se veri!) sono i seguenti:

- Slew Rate 35V/mS (in una rivista si legge 35V/µS)
- Rise Time (Large Signal) 5ms
- Rise Time (Small Signal) 1.2ms

Un ultimo particolare: da un articolo scritto a due mani da Dick Olsher e Robert Harley su una rivista americana, risulta una certa instabilità dell'amplificatore quando è chiamato a pilotare carichi fortemente capacitivi; in particolare, con 8 Ohm e 2.2µF in parallelo, la curva di risposta in frequenza mostra un picco di quasi 3dB centrato verso i 25kHz. Occhio quindi al tipo di trasduttore che vorrete impiegare.

Lo spazio è tiranno; passiamo al gran finale, la...

Costruzione

La prima cosa da cercare sono le valvole ("Elementare, Watson!"), e direi di non cominciare nemmeno se non si possiedono almeno una ventina di finali 6LF6 (per una coppia di finali), ed almeno cinque 6LU8; per i pentodini d'ingresso, nessuna difficoltà.

Il perchè di tante finali è semplice: si devono selezionare ed accoppiare tra loro a gruppi di tre quelle che a pari condizioni assorbono la stessa corrente di placca con la stessa tensione di griglia controllo e griglia schermo.

Per fare questo è necessario un buon provavalvole, oppure bisogna costruirsi un banco prova che fornisca le tensioni necessarie.

Quindi passiamo a cercare i rispettivi zoccoli, che anche questa non è cosa facile.

Poi servono 72 (dico settantadue!) condensatori elettrolitici come da schema; ovviamente sono permesse altre combinazioni, l'importante è ottenere le stesse capacità.

Se non si trovassero condensatori elettrolitici tipo "Flash", ovvero nati per una scarica veloce, si può sopperire parallelando con i soliti Solen visti nelle precedenti puntate di questa serie.

La cosa che preoccupa di meno sono i trasformatori: potete farveli avvolgere, ma probabilmente si trovano anche in commercio.

Infatti quello per l'anodica non è altro che un trasformatore di isolamento 220-220, quello per le griglie schermo è un 220-110, quello dei filamenti si trova da qualunque surplussaro; quello per il Bias, data la bassa corrente assorbita, si può "costruire" collegando in serie tre secondari da 15V, o cose del genere.

Una buona idea, per limitare costi e pesi, potrebbe essere quella di montare un contenitore con dentro tutte le alimentazioni, ed un altro con le valvole e circuiteria associata; il tutto duplicato per i due canali.

Per i transistor Q1 Q2 e Q3 direi che si possono impiegare dei comuni NPN in contenitore TO220, basta che reggano qualche centinaio di Volt.

La disposizione dei componenti sul circuito stampato e tutto il lato inferiore dell'amplificatore, visibile in figura 6, può essere di grande aiuto.

Un piccolo avvertimento, tanto per tacitare il lato paterno che è in me: se mai qualcuno si volesse gettare in questa avventura, calcolate bene i costi prima di partire; e valutate anche attentamente le vostre forze e capacità: non gettatevi allo sbaraglio senza precedenti esperienze!

Non solo: se per caso incautamente si toccano i morsetti d'uscita, ricordatevi che senza carico applicato questo "mostro" è in grado di erogare tensioni

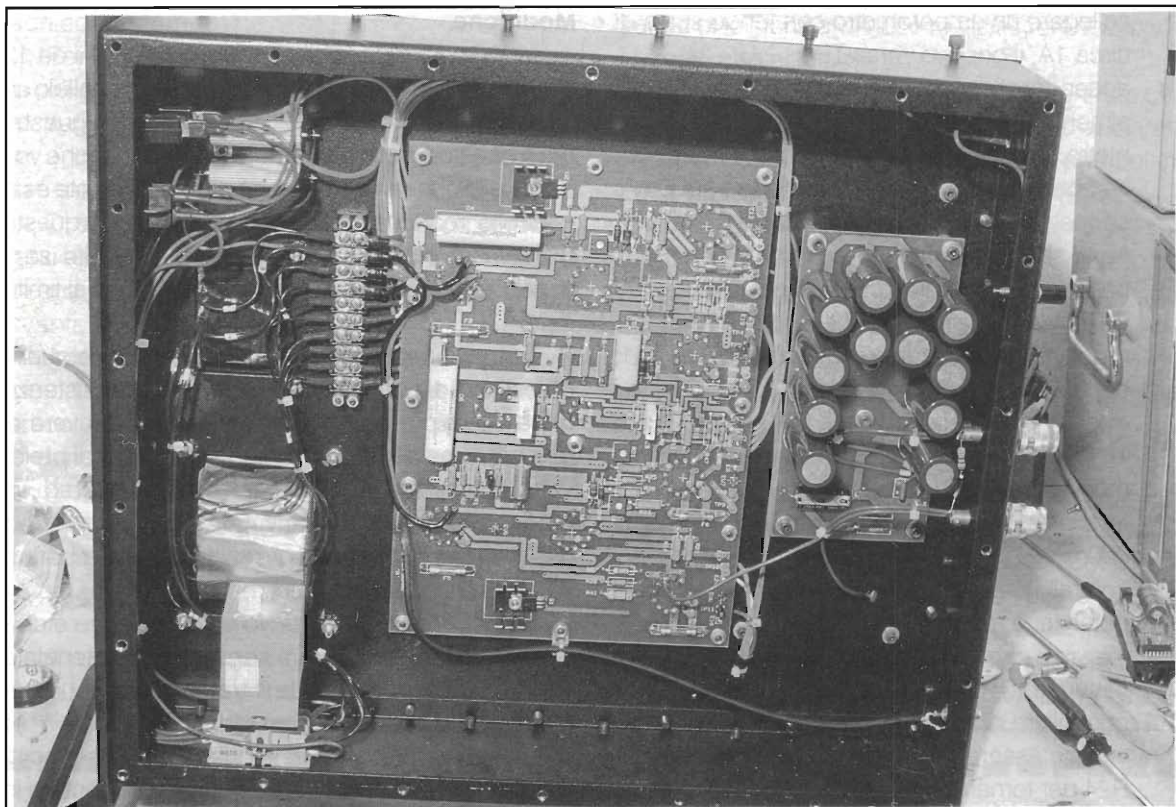



figura 6 - Il lato "nascosto" del Prodigy (quel gruppo di condensatori a destra formano C14, il condensatore in serie al segnale d'uscita).

paragonabili alla 220 dell'impianto di casa; basta un connettore d'ingresso con la massa collegata male, ed il ronzio di rete viene subito amplificato e trasferito sul vostro corpo; oppure mentre state provando l'amplificatore con segnali audio!

Audiofilo avvisato, mezzo salvato.

E adesso via, in un immaginario volo. Rotta verso la...

Taratura

Il concetto principale è il bilanciamento dei due rami, ovvero sui catodi delle valvole superiori e sulle placche di quelle inferiori dobbiamo ottenere la metà della tensione di alimentazione; non solo, è necessario anche che la corrente di riposo sia di 300mA.

Nota: tutta la procedura di taratura viene effettuata senza alcun carico collegato all'uscita, e con l'ingresso cortocircuitato; i controlli da regolare sono i seguenti:

- R24 Regola la corrente assorbita a riposo
- R31 Regola il bilanciamento tra i blocchi superiore e inferiore
- R21 Regola il punto di lavoro dei due pentodi di ingresso
- R42 Regola il Bias dei tubi di potenza del ramo inferiore
- R17 Regola il Bias dei tubi di potenza del ramo superiore

Procedura:

1) non montare le valvole, controllare la presenza delle tensioni principali a monte dei regolatori, quindi collegare un voltmetro tra TP10 e massa, e regolare R42 per leggere una tensione negativa di -40V; spegnere l'apparato ed aspettare la scarica completa dei condensatori di filtro, reinserire tutte le valvole con l'eccezione di V9 e V10 (questo è molto importante: in questa maniera si evita che la controreazione si opponga alle regolazioni che stiamo per fare);
2) regolare i rimanenti trimmer nella seguente maniera: R24 al massimo, R31 a metà, R21 a metà, R17 a metà;
3) togliere il ponticello tra TP4 e TP5, al suo posto

collegare un amperometro con fondo scala di circa 1A, il positivo verso TP4;

4) accendere l'apparato, e lasciarlo riscaldare per almeno 5 minuti: la corrente letta sull'amperometro, a parte qualche transitorio iniziale, dovrebbe assestarsi su un valore inferiore a 300mA; se così non fosse vuol dire che R24 è girato dalla parte sbagliata, provvedere subito;
5) nell'attesa, controllare con un voltmetro tra TP3 e TP11 la B+ (circa 300-320Vdc);
6) regolare R42 per leggere -38V tra TP10 e TP11;
7) controllare il bilanciamento della tensione tra i due rami dei tubi di potenza (TP3 e TP6, TP6 e TP11): il voltaggio dovrebbe essere lo stesso a meno di 30 o 40V;
8) regolare R24 per una corrente assorbita di 300mA;
9) controllare di nuovo il bilanciamento dei tubi di potenza, e regolare R31 per portare la linea di mezzo a circa metà della tensione anodica B+ (lettura tra TP6 e TP11);
10) controllare di nuovo la corrente di placca (dovrebbe essere aumentata), e regolare ancora R24 per tornare a 300mA;
11) controllare il Bias dei tubi del ramo superiore (TP6 e TP7, il positivo del tester su TP7): dovrebbe essere di circa -38V; se diverso regolare R17 per portarlo a questo valore;
12) ripetere tutta la procedura a partire dal punto 4, fino a che si ottiene una corrente a riposo di 300mA ed un bilanciamento dei due banchi di valvole d'uscita, con una tensione di Bias tra griglia controllo e catodo di circa -38V per ambedue i gruppi delle finali; piccole differenze dell'ordine del 5 % sono trascurabili;
13) spengere l'apparato, inserire i tubi V9 e V10;
14) collegare un voltmetro tra TP8 e TP11, ed accendere il finale;
15) dopo alcuni minuti di warm-up regolare R21 per leggere 85V tra questi punti; fare attenzione perchè adesso c'è la controreazione in funzione, con costanti di tempo molto lunghe; ovvero quandi si gira il trimmer bisogna aspettare qualche secondo perchè la tensione si assesti sul nuovo valore.

La procedura di taratura è completata, siete pronti per ascoltare musica.

Anche se, a dire il vero, rispetto allo schema generale ci starebbero bene delle piccole...

Modifiche

La prima e più scontata riguarda i banchi da 12 e 24 condensatori elettrolitici: direi che in parallelo un bel condensatore Solen da 20µF 400VL non guasta; ma a questo avrete sicuramente pensato anche voi.

Quello che invece sarebbe più interessante è un controllo "real time" della corrente in uscita: in questa maniera diventa possibile accorgersi subito se il carico applicato porta l'amplificatore vicino al limite dei 3A.

La maniera più semplice potrebbe essere quella di sostituire al ponticello tra TP4 e TP5 una resistenza di basso valore (tipo 1 Ohm), in modo da avere al massimo una caduta di tensione di 3V; quindi prelevare la tensione ai suoi capi e mandarla ad un rettificatore veloce (che arrivi cioè a 20kHz), infine ad un "allungatore di impulso" realizzato come pare a voi (555, monostabile, etc.).

Sembra facile, ma non lo è; il problema è che il punto dove si preleva il segnale è a potenziale +300V, rendendo difficile il trattamento di un segnale.

Le soluzioni sono due: la prima prevede l'uso di un ulteriore trasformatore, in modo da alimentare in maniera "floating" il circuito sopra descritto. Attenzione che in questa maniera ai capi del Led che indica il clipping ci sono e ci rimangono 300V rispetto a massa; la sicurezza quindi è un po' scarsina.

La seconda soluzione è più elegante, e prevede che tra la resistenza da 1 ohm ed il circuito venga interposto un fotoaccoppiatore lineare, svincolandosi in tal modo dai problemi di alta tensione.

In alternativa si potrebbe pensare ad un trasformatore di segnale, con il primario collegato al posto del jumper ed il secondario al raddrizzatore ideale; ma non è facile costruire un oggetto del genere che funzioni bene fino a 20kHz. Qualunque sia la soluzione che scegliete, ricordatevi sempre che state lavorando con tensioni pericolose e che dovete fare un lavoro "allo stato dell'arte", e se possibile anche "Idiot-proof".

Con questo abbiamo concluso, ma come in tutti i grandi spettacoli non si può fare a meno di un...

Gran finale

Si, avete letto bene: dopo nove puntate comincio ad accusare un po' di stanchezza. Magari non sembra, ma scrivere articoli siffatti comporta molto lavoro: avete notato che tutti i disegni sono stati fatti al calcolatore? E le foto, anche quelle

richiedono tempo!

Poi le telefonate, le lettere: da una parte sono la più grande soddisfazione che si possa ricevere, dall'altra si richiede molto tempo per rispondere a tutti. Insomma, mi prendo un periodo di vacanza.

Ci sarebbero ancora tanti schemi da studiare, tanti apparati da modificare (penso ai Luxman, ai Beard, ai VTL, e così via); ne riparleremo più avanti, in una prossima serie.

Adesso desidero ringraziare alcune persone importanti, senza l'aiuto dei quali questa serie di articoli non avrebbe visto la luce.

Innanzi tutto Alberto Gennai, fedele compagno di avventure elettroniche: l'ho conosciuto come "laureando" che guardava con sospetto il saldatore, adesso ne sa più di me. E pensare che al corso di laurea in ingegneria la valvola non sanno nemmeno che cos'è!

A ruota un ringraziamento a Diego Passuello: dove mi fermo io, comincia lui; nel nostro ambiente è chiamato scherzosamente "il maestro", e senza di lui non sarei riuscito a sviscerare a fondo i circuiti che abbiamo analizzato.

Poi è doveroso ringraziare quelle persone che (incautamente) mi hanno affidato i loro apparati, vuoi per ripararli, vuoi per truccarli; in particolare Luca Botta (M100) e Roberto Corsini (Prodigy).

Infine Elettronica Flash, nella persona del suo direttore rag. Marafioti: il coraggio dimostrato nel pubblicare malloppi privi di foto (tutti grigi, come dice lui) e zeppi di schemi e parole è unico.

Spero di avere suscitato in molti Lettori l'interesse per questo dispositivo (la valvola) e per le sue applicazioni nel campo dell'alta fedeltà esoterica.

Magari non sarà facile per un neofita, abituato a transistor e mosfet, capirne appieno tutte le problematiche; ma come tutte le belle cose, una volta entrati nella sua filosofia, non se ne può più fare a meno.

E così diviene una passione ciò che è nato per gioco o per curiosità. Come è stato nel mio caso.

Valvole, che passione!

UNA STAZIONE AL MESE:
RADIO CAIRO

Dino Paludo

Breve selezione di stazioni in grado di dare il "brivido" del DX pur se relativamente facili da ascoltare.

Concludiamo questa breve escursione di stazioni con una puntatina veloce e senza andare troppo lontano: sull'altra sponda del Mediterraneo, in Egitto.

Egitto che oltre ad essere la patria dei faraoni, è anche la patria dell'unica emittente radiofonica in lingua italiana che opera dal continente africano: RADIO CAIRO.

L'emittente è facilmente ascoltabile, essendo fuggita già da alcuni anni al bailamme dei 9935 kHz per spostarsi sulla più tranquilla frequenza di 9.990 kHz.

I 9.990 kHz si trovano ai margini estremi della banda broadcast dei 31 m e sono completamente liberi da interferenze, perlomeno nelle ore che ci interessano per l'ascolto in lingua italiana, e cioè dalle 18 alle 19 (UTC, naturalmente).

Il formato dei programmi è ricco ed interessante e comprende notiziari, concorsi a premio, rubriche di contenuto turistico e culturale, ecc..., come potete vedere dalla scheda-programma presentata, sulla quale trovate anche l'indirizzo a cui inviare i rapporti.

Il dialogo con gli ascoltatori è cortese ed apprezzato e le QSL arrivano in tempi e modi abbastanza rapidi e regolari.

Una nota negativa del punto di vista tecnico è data dalla modulazione audio del segnale, a volte un tantino cupa e distorta.

Il TX di Radio Cairo è situato nella località di Abis, presso Il Cairo, ed ha la potenza dichiarata di 250 kW in antenna, secondo le ultime news.

Per terminare, una curiosità: stando al sondaggio pubblicato qualche tempo fa da Radiorama, la rivista dell'AIR (Associazione Italiana Radioascolto) Radio Cairo è l'emittente estera in lingua italiana preferita dal 21% dei BCL nostrani.

Verification of Reception

We acknowledge with thanks your Reception Report on

our ________ transmission at ________ G.M.T

of ________ Kc/s on ________

EGYPTIAN BROADCASTING CORPORATION
EXTERNAL SERVICE
P.O. BOX 566 — CAIRO

Vérification de réception

Nous vous remercions pour votre rapport d'écoute de notre émission à destination de dell'Europa Centrale **sur** 9900 **Kc/s en date du** 15 . 8 . 1989 **à** ~~18 . 00~~ **G.M.T.** 19.00

RADIODIFFUSION EGYPTIENNE
SERVICES ETRANGERS
B.P. 566 — LE CAIRE

Magda Hamman

RADIODIFFUSIONE DELLA REPUBBLICA ARABA D'EGITTO

Programma Italiano d'Oltremare
Sig.ra Futna Abdallah-Stanza 754
Corniche El Nil - C. P. 566
11511 Il Cairo (Egitto)

Ogni sera su O. cotre mt 31 - kHz 9.990
dalle 18,00 alle 19,00 U.T.C.
dalle 20,00 alle 21,00 ora locale invernale
dalle 21,00 alle 22,00 ora locale estiva

OGNI SERA:
ore 20,02 - Musica orientale
20,05 - Un minuto per l'Egitto
20,15 - Notiziario
20,55 - Riepilogo notizie

RUBRICHE:

Lunedì
ore 20,06 - Questo è l'Islam
20,25 - Commento politico
20,30 - Un minuto per l'Egitto
20,31 - Vita scientifica
20,39 - Un minuto per l'Egitto
20,40 - C.P. 566

Martedì
ore 20,06 - Microfono con...
20,25 - Riflettori sul Medio Oriente
20,35 - Un minuto per l'Egitto
20,36 - Cronaca sportiva
20,41 - Musica orientale
20,45 - Ad ogni domanda una risposta
20,54 - Un minuto per l'Egitto

Mercoledì
ore 20,06 - La Sfinge domanda
20,11 - Musica orientale
20,25 - Rapporto sulle relazioni Egitto/Europa
20,30 - Un minuto per l'Egitto
20,31 - Turismo in Egitto
20,40 - La Sfinge risponde
20,45 - Un minuto per l'Egitto
20,46 - Radioamatori

GIOVEDÌ
ore 20,06 - Dagli archivi della storia
20,11 - Musica orientale
20,25 - Egitto e problemi internazionali
20,34 - Un minuto per l'Egitto
20,35 - La corrispondenza degli ascoltatori
20,54 - Un minuto per l'Egitto

Venerdì
ore 20,06 - Messaggio dal Cairo
20,25 - Le relazioni tra Egitto/Europa attraverso la storia
20,35 - Canzoni e ritmi per voi
20,44 - Un minuto per voi
20,45 - L'Angolo filatelico
20,54 - Un minuto per l'Egitto

Sabato
ore 20,06 - L'Arte nell'antico Egitto
20,25 - Commento del sabato
20,30 - Un minuto per l'Egitto
20,31 - Successi egiziani
20,45 - L'Egitto in una settimana
20,54 - Un minuto per l'Egitto

Domenica
ore 20,06 - L'Egitto oggi
20,25 - Lo stato palestinese
20,30 - Novità, arti e spettacoli
20,36 - Un minuto per l'Egitto
20,37 - Musica orientale
20,40 - La conversazione della settimana
20,44 - Romanzi egiziani

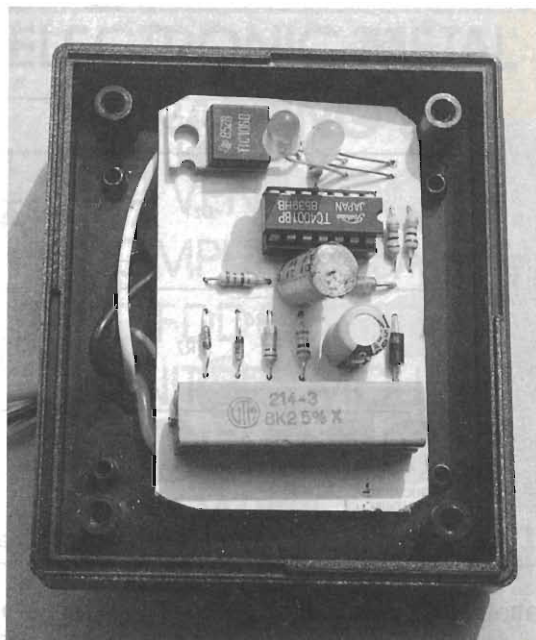
Auguriamo a tutti voi un buon ascolto, in attesa di ricevere le vostre lettere contenenti i rapporti di ricezione e i vostri giudizi sulle nostre trasmissioni. Ringraziandovi anticipatamente, vi salutiamo.

Radio Cairo

A tutti: buoni ascolti e a risentirci presto.

AUTOMATISMO PER LA POMPA DEL RISCALDAMENTO

Aldo Fornaciari

Circuito elettronico totalmente allo stato solido che al contrario dei normali termostati ambiente permette di sfruttare in pieno il calore erogato dalla caldaia del termo.

Basta girarsi attorno e vediamo apparecchi elettronici per controllare la temperatura ambiente, sistemi con programmazioni annuali, mensili e settimanali, con risparmio per i giorni festivi, rallentamenti termici di ogni tipo e genere, però, chissà perché molti di noi in casa adottano ancora i vecchi termostati con lamella a bimetallo o ad espansione di mercurio! Nell'era dell'elettronica, della domotica questo ci fa un poco ridere; ebbene sì, molti impiantisti preferiscono questi "dinosauri viventi" perché non necessitano di taratura, alimentazione e costano molto poco.

Detti termostati assolvono "bene" il loro mestiere ,però non tengono conto, (ma anche molti di quelli elettronici hanno questo difetto), del calore immagazzinato nel circuito idraulico.

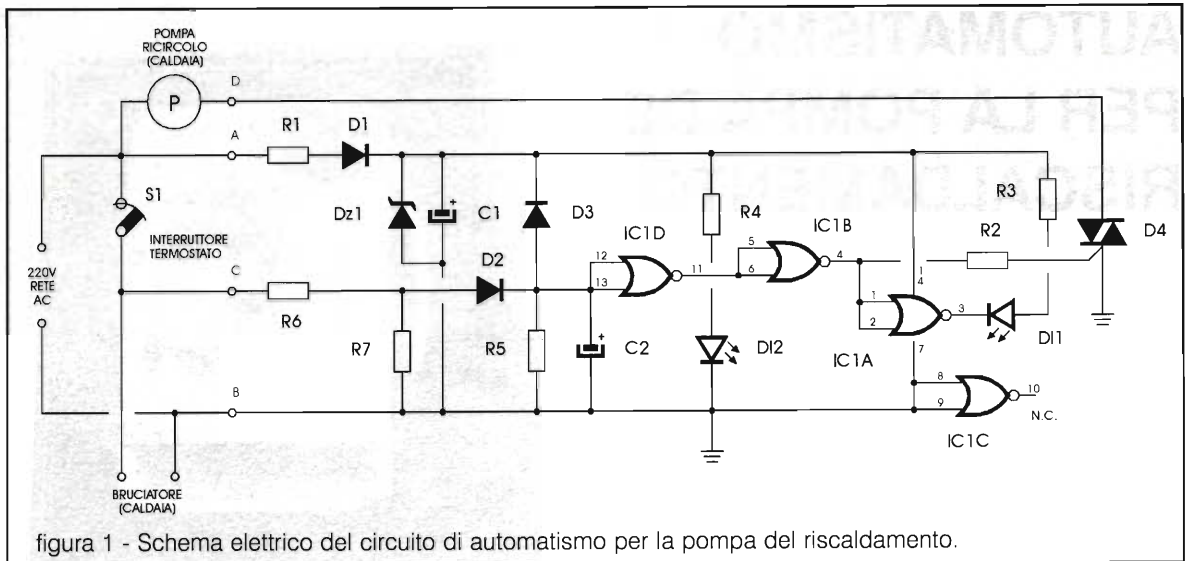
Che cosa significa questo? Il termostato agisce come interruttore sull'alimentazione della caldaia/bruciatore, accendendo il tutto se la temperatura è inferiore alla soglia e spegnendo se questa è al di sopra di essa.

A questo punto i casi sono due: o il contatto del termostato agisce su tutta la caldaia (a temperatura raggiunta si spegne il bruciatore e si ferma la pompa di ricircolo) oppure agisce sul solo bruciatore (in questo caso la pompa funziona sempre). Non è possibile agire solo sulla pompa perché, restando attivo il bruciatore, si incorrerebbe in sovratemperatura della stessa caldaia con messa in blocco/anomalia.

Nel primo caso, a temperatura raggiunta, sprecheremo tutto il calore in circuito bloccando fiamma e pompa; nel secondo caso, essendo la pompa sempre accesa, sprecheremo corrente, funzionando essa anche a freddo.

Che cosa fare? L'inconveniente è presto eliminato connettendo presso la caldaia un circuito come quello di figura 1.

Le funzioni sono ovvie: non appena il contatto del termostato si chiude (temperatura troppo bassa) viene data tensione al bruciatore che genera fiamma ed alla pompa di ricircolo; raggiunta la temperatura il contatto del termostato si riapre disalimentando il bruciatore, ma non la pompa di ricircolo, che resterà attiva per circa mezzora, tempo sufficiente a sfruttare il calore residuo nei tubi e radiatori. Dopo tutto resterà in

figura 1 - Schema elettrico del circuito di automatismo per la pompa del riscaldamento.

attesa di una nuova chiusura del termostato.

La pompa è controllata da TRIAC 1 da 600 V 4 A. È precauzione necessaria dotare il motore della pompa di condensatore antispike e rete di smorzamento (già presente nelle moderne caldaie con fiamma modulante).

Come avrete ben capito si tratta di una particolare applicazione di un timer delayed a tensione di rete (nulla vieta ai lettori di usare il circuito come timer per luce scale, per l'aspiratore del bagno, ecc. ecc.) la cui logica è affidata ad un comunissimo C/MOS e l'attuazione ad un triac di potenza.

L'alimentazione del circuito, essendo molto basso il consumo, è ottenuta mediante raddrizzatore ad una semionda (D1) e resistore limitatore (R1); la stabilizzazione è assicurata da capacità e zener.

LED 1 è acceso a pompa attiva e LED 2 è la spia di rete.

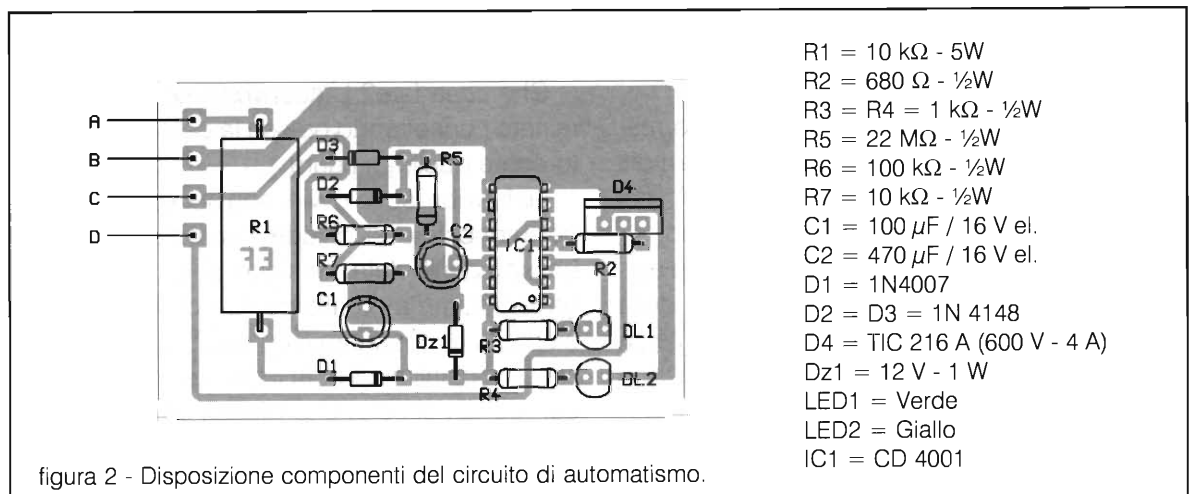
I piedini 8 e 9 di IC1 sono posti a massa per evitare, lasciandoli sconnessi, problemi ai circuiti interni di IC1.

Istruzioni di montaggio

Sebbene la realizzazione sia di estrema facilità si consigliano i lettori di porre massima attenzione alle saldature ed alle connessioni. Ricordate di curare meticolosamente gli isolamenti, come peraltro tutte le linee d'interfaccia con la rete, pompa e bruciatore.

Non sono necessarie connessioni di terra ma

figura 2 - Disposizione componenti del circuito di automatismo.

R1 = 10 kΩ - 5W
R2 = 680 Ω - ½W
R3 = R4 = 1 kΩ - ½W
R5 = 22 MΩ - ½W
R6 = 100 kΩ - ½W
R7 = 10 kΩ - ½W
C1 = 100 μF / 16 V el.
C2 = 470 μF / 16 V el.
D1 = 1N4007
D2 = D3 = 1N 4148
D4 = TIC 216 A (600 V - 4 A)
Dz1 = 12 V - 1 W
LED1 = Verde
LED2 = Giallo
IC1 = CD 4001

è opportuno usare una scatoletta plastica che contenga tutto.

Il termostato potrà essere di qualunque tipo, elettronico a pile, meccanico o alimentato a rete (in questo caso l'alimentazione di quest'ultimo sarà connessa ai punti A e B).

Il collaudo è pressoché istantaneo, basterà collegare come da figura tutte le connessioni, chiudere il contatto del termostato-ambiente, controllare che pompa e bruciatore siano attivi. Ora ruoterete il termostato fino ad aprire il contatto e noterete la sola pompa in movimento.

In termini di risparmio energetico, questo semplice dispositivo limita sprechi di energia di oltre il 5% su base annua. Non penso sia cosa da trascurare.

ELENCO ESPOSITORI 16ª MOSTRA MERCATO DELL'ELETTRONICA

Scadiano (RE) 18 e 19 Febbraio 1995 **aggiornato al 20-12-94**

A.A.R.T. di Roncati
(MI) Microscopi - Motori passo passo
A.R.I. Sez. REGGIO EMILIA
(RE) Associazione Radioamatoriale
AMICI DELLA RADIO
(CN) Pubblicazione specializzata
AUTODATA di Parpaglioni G.
(MN) Computers - Strumenti
BOSCHIERO GIORGIO
(BO) Articoli tecnici per l'elettronica
CARPENA ENRICO
(MI) Apparecchi radio - Componenti
C.B. ELECTRONICS
(BA) Apparati Radioamatoriali e C.B.
CENTRO DELL'AUTORADIO HI-FI
(RE) Apparati Hi-Fi e CAR
COMPUTER TIME
(CR) Computers
CLUB TITANIC sez. Reggio Emilia
(RE) Associazione Radioamatoriale
ELECTRIC CENTER
(MN) Accessori computers - video giochi
ELECTRONIC METAL SCRAPPING
(BG) Materiale elettronico
ELETTROMARKET di BOTTURI
(MN) Televisori, Videoregistratori, Surplus
ELETTROMARKET di Botturi
(MN) Computer, Monitor, Stampanti, FAX
ELETTRONICA ANTARES
(AL) Minuteria passiva, integrati
ELETTRONICA FLASH
(BO) Rivista Specializzata
ELETTRONICA INDUSTRIALE
(AT) Compunenti elettronici e Surplus
ERMEI
(MI) Minuteria e alimentatori
EXECUTIVE COMPUTER
(BO) Computer e accessori
FAST di Telaroli
(BG) Celle solari, Kit, Surplus
F.D.S. ELECTRONIC
(MI) Generatori RF-.AF
FIORINI AGNESE
(VR) Componenti e app.elettroniche
FUTURA ELETTRONICA
(MI) Scatole di montaggio - Radiocomandi
INFO PRIME E D.P.
(BG) Floppy disk e accessori
MENEGHETTI MARIA
(MN) Telefonia
MISURE ELETTRICHE COLOMBO
(PD) Strumenti di misura
MORI RINO
(PR) Radio e telefoni d'epoca
NEW SURPLUS
(TV) Valvole e radio
NO.SE.DA. ELETTRONICA
(BG) Materiale elettronico
PARIGI ANGIOLINA
(MN) Materiale radiantistico
PHONE SERVICE s.a.s.
(TO) Orologi - art. Promozionali
P.L. ELETTRONICA POLETTI
(MI) Ricetrasmittenti accessori C.B. e O.M.
P.M. ELETTRONICA
(RE) Componenti elettronici
PROVENZI ETTORE
(BG) Componenti elettronici ed ottici
RECME
(TO) Computer e accessori
SAMBIN GILBERTO
(MI) Prodotti per l'elettronica
SANDIT s.r.l.
(BG) Componenti, accessori elettronici
SPIN
(TO) Apparecchiature elttroniche - Surplus
TRIS ELETTRONICA
(RE) Hi-Fi Car
UBEZIO RINALDO & C. s.a.s.
(BS) Strumenti musicali kit - Libri
ZOETTI SILVANO
(MN) Surplus elettrico ed elettronico

E nel "mercatino delle pulci" di compravendita tra privati radioamatori

BIANCONI CARLO
(BO) Surplus
BORGIA FRANCO
(FI) Ricambi radio
CARDARELLI dr. PAOLO
(LT) Materiale elettronico
CAPOZZI ROBERTO
(BO) Materiale elettronico e surplus
FINZI FRANCO
(TS) Collezionista
GUERRA E GUERRINO
(FO) Radio antiche
MOR GIOVANNI
(BS) Computers
PASSERINI CLAUDIO
(TN) Valvole - Radio militari
SARTI CARLO
(BO) Packet e strumenti autocostruiti

Costo del biglietto: lit.7.000 Ridotto lit.3.000

RECENSIONE LIBRI

Umberto Bianchi

"Radio Communication Handbook"

A cura di Dick Biddulph, G(DPS)

Pubblicato da Radio Society
of Great Britain
Sesta edizione, 1994
(cm. 200x272, pagg. 700)
Prezzo 20 sterline, ridotte a 17 per i membri dell'RSGB, con l'aggiunta di 1,75 sterline per le spese di spedizione

All'inizio di ogni nuovo anno i radioamatori attendono l'uscita dell'"HANDBOOK canonico, quello edito in America dall'ARRL, trascurando, a torto, di prendere in esame un altro famoso ed esauriente Handbook, quello edito dall'RSGB, l'Associazione dei Radioamatori inglesi. È vero che quest'ultimo, che andremo a recensire, non ha un'uscita annuale, ma è pur vero che esso rappresenta un importante avvenimento editoriale per la completezza e per la facilità di consultazione.

Il "Radio Communication Handbook" è giunto alla sua sesta edizione e le oltre 700 pagine di informazioni tecniche riflettono la complessità della tecnologia legata all'attività radioamatoriale. Oltre a centinaia di grafici e diagrammi, il volume contiene anche decine di disegni di circuiti stampati facilmente riproducibili.

Rispetto alla precedente edizione, che risale al 1976, questo volume contiene moltissime aggiunte che rispecchiano le evoluzioni avvenute in questi ultimi 18 anni.

Il contenuto dell'opera viene articolato in 22 capitoli:

Principi.
- Componenti passivi.
- Semiconduttori e valvole.
- Ricevitori O.C.
- Trasmettitori e ricetrasmettitori O.C.
- Ricevitori, trasmettitori e ricetrasmettitori VHF/UHF.
- Microonde.
- Manipolatori telegrafici.
- Propagazione.
- Antenne O.C.
- Antenne VHF/UHF.
- Alimentatori.
- Misure e collaudi.
- Costruzione meccanica degli apparati.
- Compatibilità elettromagnetica.
- Satelliti amatoriali e collegamenti.
- TV amatoriale a scansione lenta.
- Trasmissione digitale dati.
- Tecnica nei collegamenti e costituzione delle stazioni.
- Dati generali.

Notevoli sono gli arricchimenti apportati a questa nuova edizione e ritengo valga la pena di esaminarli brevemente, scusandomi con coloro che non amano le recensioni e mi accusano di sottrarre spazio e tempo ad altri articoli, ignorando questo canale di informazione.

Il capitolo denominato "Princìpi" della 5ª edizione viene ora suddiviso nei capitoli "Princìpi" e "Componenti passivi".

Il capitolo "Semiconduttori" è stato interamente riscritto, dando maggior spazio ai moderni circuiti integrati e quanto si era detto nella precedente edizione in merito alla fisica dello stato solido viene ora trattato in maniera più pratica.

Nel nuovo capitolo, denominato "Building Blocks", si descrivono i progetti e le realizzazioni di particolari sezioni di apparati, così, ad esempio, per il ricevitore, vengono fornite informazioni sui numerosi circuiti che possono essere utilizzati per la costruzione. Vengono infatti fornite le caratteristiche degli oscillatori, dei mescolatori, dei semiconduttori e delle valvole amplificatrici con i relativi schemi applicativi.

Anche il capitolo dedicato ai ricevitori per O.C. è stato totalmente riformulato allo scopo di fornire

i dettagli di progetto dei moderni ricevitori. In esso vengono discusse le prestazioni dei vari ricevitori in presenza di segnali di forte intensità, di spurie generate dagli oscillatori locali e i danni causati alla ricezione dai fenomeni di modulazione incrociata e dall'intermodulazione.

Il capitolo dedicato ai trasmettitori e ricetrasmettitori O.C. riflette la moderna tendenza a utilizzare prevalentemente i ricetrasmettitori. In esso viene descritta la teoria dei moderni circuiti trasmittenti e degli amplificatori finali a stato solido mentre quelli utilizzanti le valvole di potenza sono trattati nel capitolo 5. Sono riportati i progetti costruttivi di un ricetrasmettitore per CW operante su 80/160 metri, di uno, sempre per CW, per i 14MHz, una versione migliorata del "transceiver" modulare multibanda realizzato da G3TSO e un finale a stato solido da 600W.

Nel capitolo dedicato ai ricevitori, trasmettitori e ricetrasmettitori VHF/UHF si parte dalla teoria di questi circuiti per giungere a fornire progetti realizzativi dettagliati come quello per un ricetrasmettitore per i 50MHz, per un finale a stato solido per la stessa frequenza e progetti di finali di potenza con valvole raffreddate ad aria, come la 4CX250B, per le bande dei 50, 70 e 144MHz.

Una nuova sezione è dedicata all'impiego dei semiconduttori nelle microonde. In essa vengono descritti progetti realizzativi di apparati per trasmissione a banda stretta, di elevate prestazioni oltre a quello di un generatore variabile di qualità operante fra 1÷1,3; 2÷2,6 e 10÷10,5GHz, di un circuito moltiplicatore di frequenza per 1296 e 1152MHz, di un altro, con guida d'onda, per i 5,7GHz e di un preamplificatore a GaAsFET per 2,3 e 10GHz. Vengono anche descritti un convertitore in ricezione, da 144MHz e 10GHz e uno, in trasmissione, da 144 e 10GHz, entrambi progettati da G3WDG. In questa sezione sono anche trattate le varie antenne per microonde.

Il capitolo dedicato ai manipolatori per CW, che è stato interamente riscritto, comprende in dettaglio il progetto di un tasto elettronico.

Le leggi della fisica sono cambiate in modo trascurabile in questi ultimi quattro lustri, pertanto il capitolo dedicato alla propagazione risulta molto simile a quello della precedente edizione.

La parte che descrive le antenne per O.C., articolata su 108 pagine, contiene ben 178 illustrazioni. È importante far rilevare come per la prima volta in questa pubblicazione vengono descritte dettagliatamente le antenne "a loop".

Il capitolo delle antenne VHF/UHF raccoglie un elevato numero di progetti di costruzione di antenne "quad", log periodiche, Yagi, antenne multipolarizzate e antenne colineari.

La sezione degli alimentatori è stata riaggiornata includendo quelli a commutazione.

Anche il capitolo delle misure e collaudi è stato rimpolpato con dati applicativi sulle moderne misure digitali. In esso viene descritto un apparato di misura da 0,8 a 170MHz, con rivelazione del "dip", un ponte misuratore di impedenza, un frequenzimetro operante fino a 600MHz e un analizzatore di spettro realizzato da G4PMK.

La sezione dedicata alle costruzioni contiene istruzioni pratiche sul modo di lavorare i metalli, la plastica e sull'impiego dei moderni collanti.

Quanto proposto nella precedente edizione sotto la voce delle "Interferenze" viene ripresentato come "Compatibilità elettromagnetica" e risulta totalmente riscritto.

Il capitolo inerente i satelliti radioamatoriali e alle comunicazioni spaziali relative, descrive i numerosi satelliti in orbita, le loro coordinate, il sistema di rilevamento e le tecniche di utilizzo.

Un breve capitolo viene dedicato alla tecnica della TV radioamatoriale a scansione lenta mentre la sezione di comunicazione digitale dati illustra i vari sistemi di collegamento RTTY, AMTOR, Packet, PACTOR e CLOVER.

In chiusura del volume sono forniti numerosissime formule, tabelle, definizioni, monogrammi e calcoli di filtri.

Purtroppo molti, se non tutti i progetti descritti in questo volume, li rivedremo nei prossimi anni pubblicati su riviste italiane contraddistinte dalla poca serietà con l'etichetta di autori nostrani, pazienza!

Buona lettura e a presto.

ELETTRONICA FLASH

Scheda

Apparati Radioamatoriali & Co.

a cura di IK2JSC - Sergio Goldoni

RTX	PR-07
CB	I

PRESIDENT
TAYLOR

MOBILI

CARATTERISTICHE TECNICHE

GENERALI:

Canali		40
Gamma di Frequenza		26965 - 27405 kHz
Determinazione delle frequenze		Circuito PLL
Tensione di alimentazione		13,2 V
Corrente assorbita ricezione		= =
Corrente assorbita trasmissione		= =
Dimensioni		45 x 150 x 165 mm
Peso		1,2 kg
Strumento		analogico
Indicazioni dello strumento		potenza relativa, intensità di campo

SEZIONE TRASMITTENTE

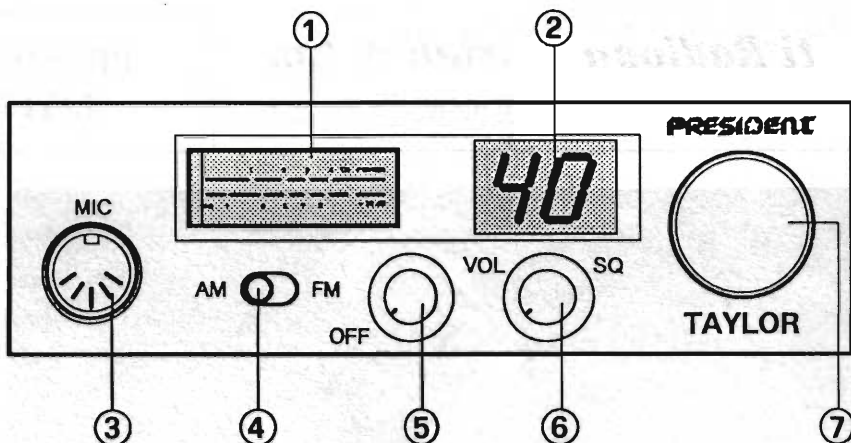
Microfono		dinamico
Modulazione		AM/FM
Percentuale di modulazione AM		100%
Potenza max		4 W
Impedenza d'uscita		50 Ω sbilanciati

SEZIONE RICEVENTE

Configurazione		doppia conversione
Frequenza intermedia		10,692 MHz/450 kHz
Sensibilità	AM	0,5 µV per 10 dB (S+N)/N
	FM	1 µV per 20 dB (S+N)/N
Selettività		= =
Reiezione alla freq. immagine		75 dB
Reiezione al canale adiacente		60 dB
Potenza d'uscita audio		4 W
Impedenza d'uscita audio		16 Ω
Distorsione		10%

NOTE
Omologato punto 8 art. 334 C.P. unicamente in versione 40 canali FM Modificabile per funzionamento in AM.

NOTA
Per completezza di documentazione tecnica vengono qui riportati dati e schemi relativi alla versione modificata per il funzionamento FM + AM. Si ricorda che ogni modifica tecnica fa decadere l'omologazione.

DESCRIZIONE DEI COMANDI

1 STRUMENTO INDICATORE illuminato
2 DISPLAY INDICATORE del numero di canale
3 PRESA MICROFONO a 5 poli
4 SELETTORE AM-FM
5 COMANDO VOLUME ACCESO/SPENTO
6 COMANDO SQUELCH
7 MANOPOLA di SELEZIONE del CANALE

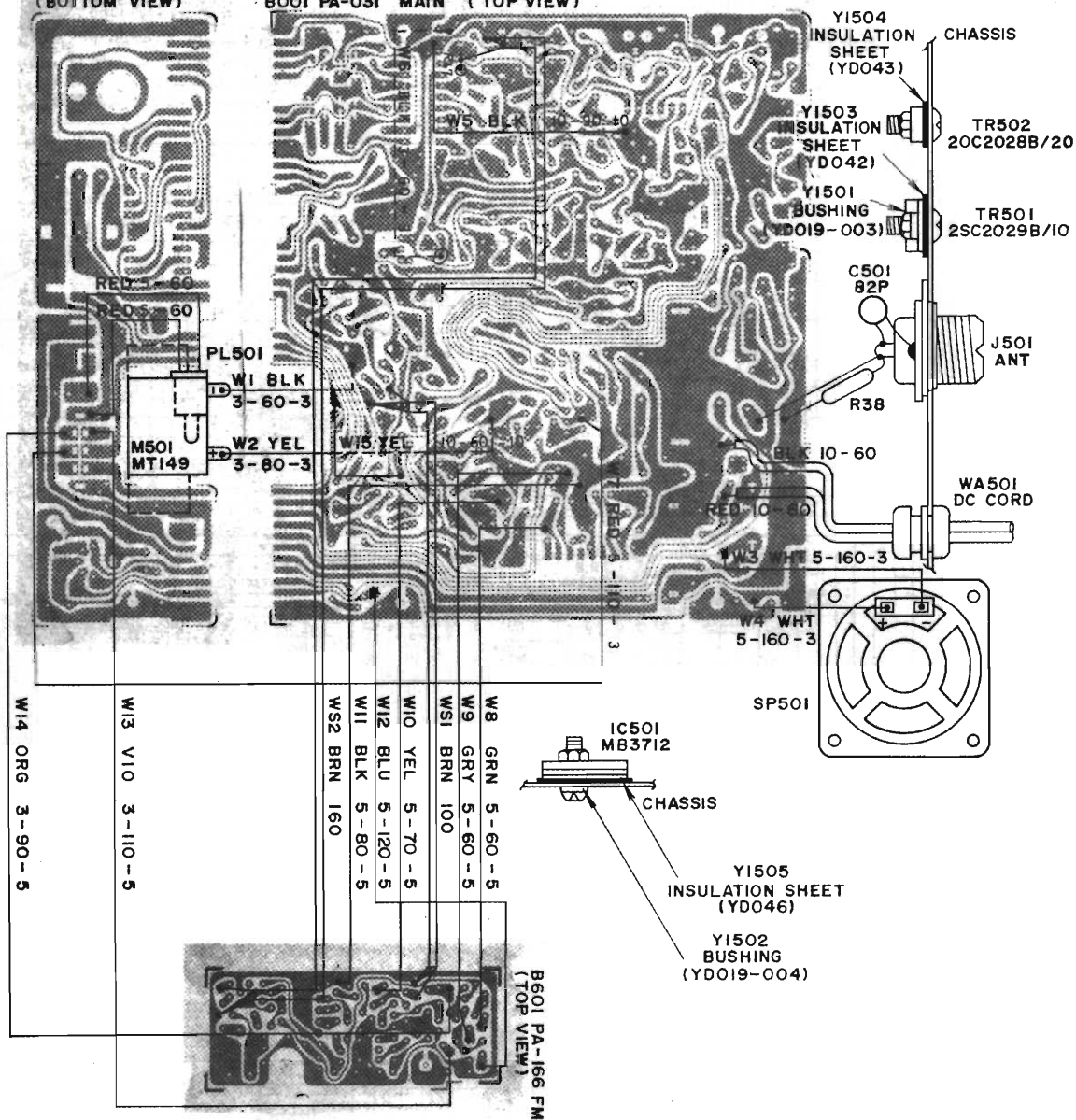
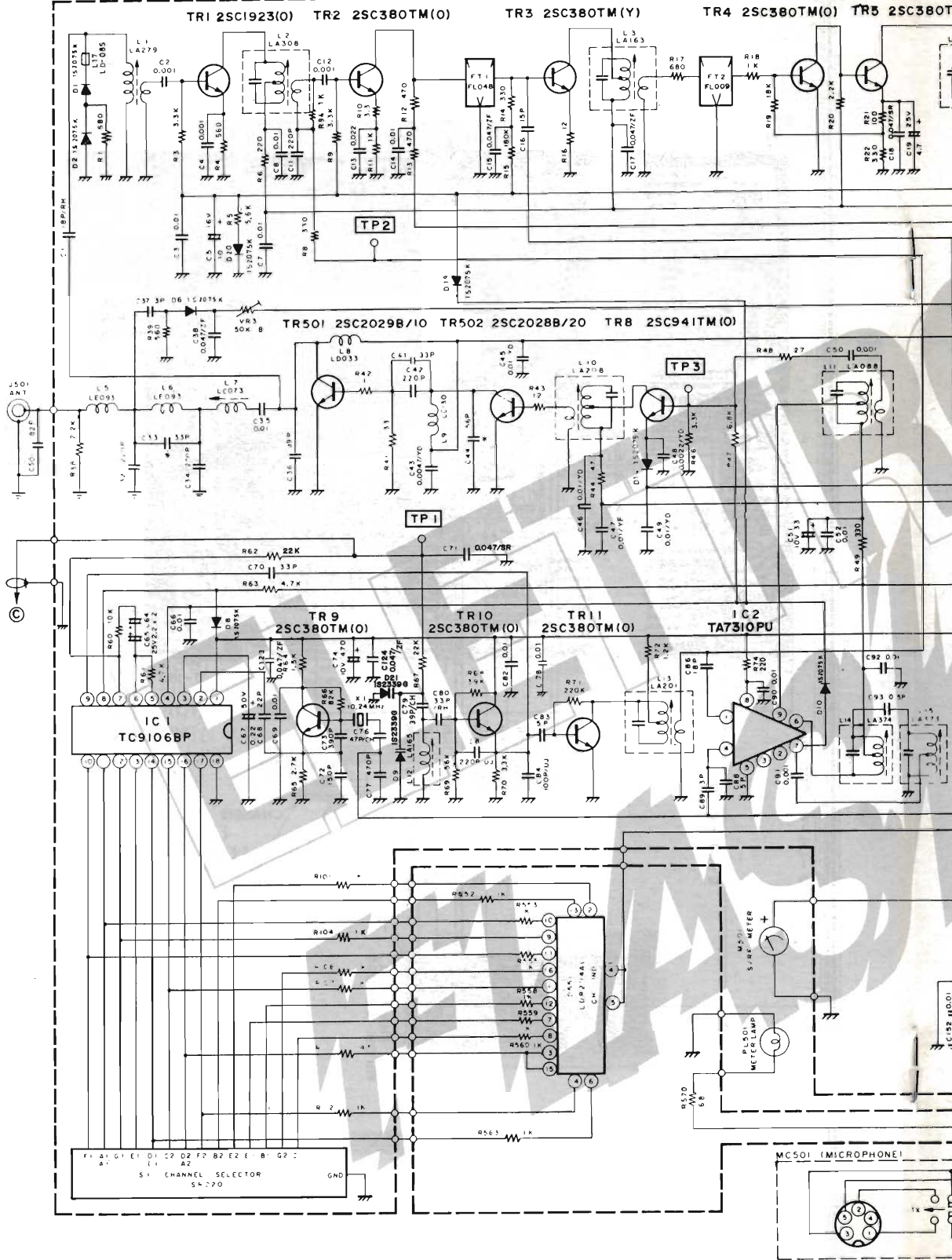
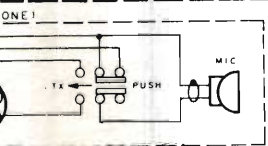
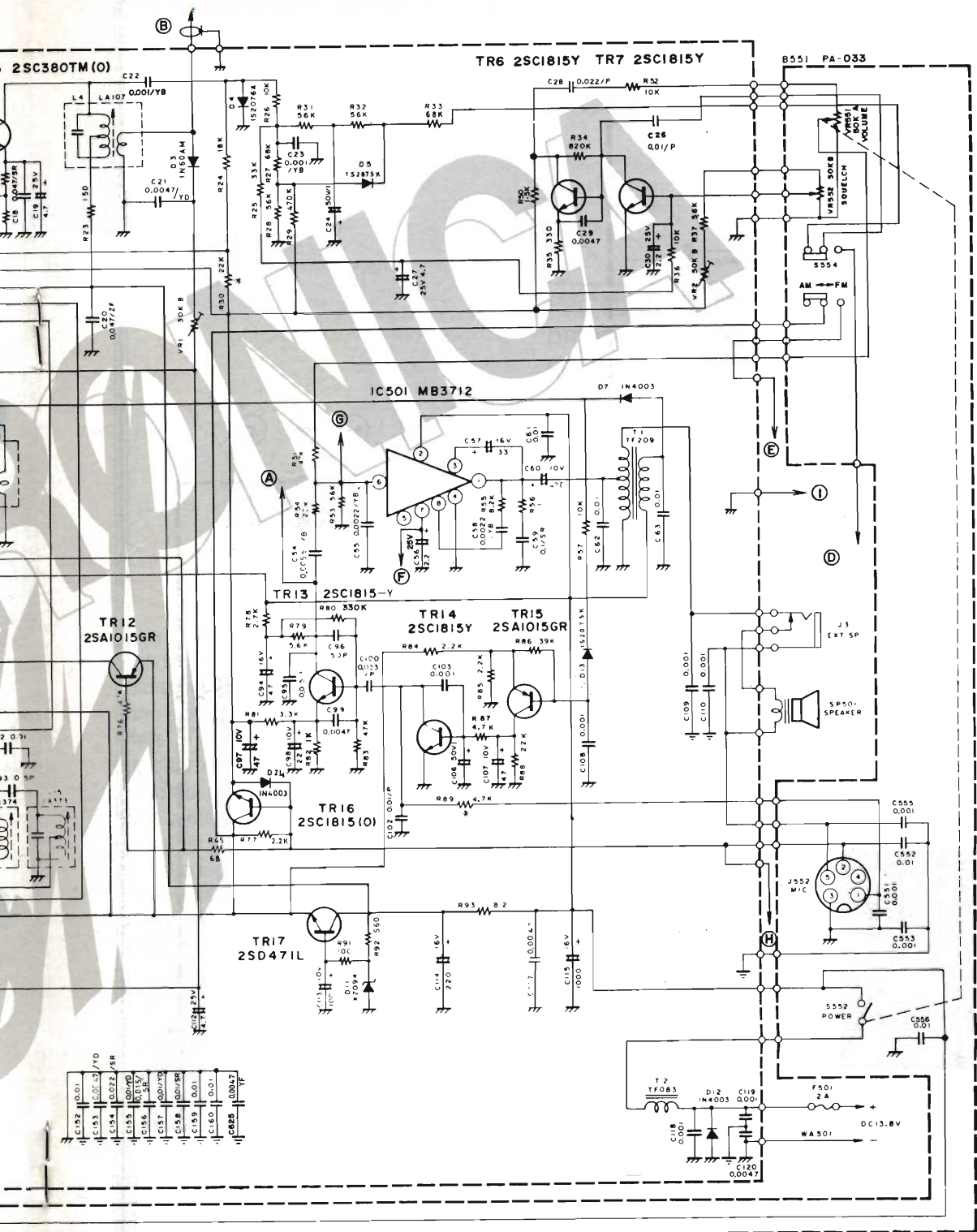
ELENCO SEMICONDUTTORI:

D1-2-5-6-8-10-13-14-19-20-601-602 = 1S 2075 1N 4148
D3 = 1N 60 AA 113 AA 119
D4 = 1S 2076 1N 4148
D7-12-24 = 1N 4003
D9-21 = 1S 2339 BB 105 BB 305
D11 = XZ 094 Zener 9,1V

TR1 = 2SC 1923
TR2-3-4-5-9-10-11 = 2SC 380
TR6-7-13-14-16 = 2SC 1815
TR8 = 2SC 941
TR12-15 = 2SA 1015
TR17 = 2SD 471
TR501 = 2SC 2029
TR502 = 2SC 2028
TR601 = 2SA 733

IC1 = TC 9106
IC2 = TA 7310 AN 103
IC501 = MB 3712
IC601 = NJM 4558 LM 358
IC602 = µPC 1028 TA 7130 BA 403

Le ditte costruttrici generalmente forniscono, su richiesta, i ricambi originali. Per una riparazione immediata e/o provvisoria, e per interessanti prove noi suggeriamo le corrispondenze di cui siamo a conoscenza. (evidenziate con fondo grigio).

SCHEMA DEI COLLEGAMENTI TRA LE VARIE PIASTRE

SCHEMA ELETTRICO

B601 PA-166
IC601 1/2
NJM4558D
IC601 2/2
NJM4558D
R604 150K
R601 22K C601 0.0047/SR
R602 1K
C602 50V1
R603 33K
R605 27K
C603 10V 47
R606 22K C604 25V/4.7
R607 100K
C605 0.022/SR
R608 100K
R609 10K
C606 0.068/SR
R610 10K
C607 0.001/SR
R611 4.7K C608 0.022/SR
C609 0.047/SR
R612 330
VR601 3K B
C610 0.047/SR
R613 10K
C611 150P/CH
L601
LB150
C612 0.001/SR
C621 0.0022 /SR
R614 3.3K
IC602
uPC1028HA
R616 68K
C616 0.0047/SR
C613 0.039/SR
C614 0.039/SR
C619 10V 22
R615 100
C617 0.047/SR
R620 12
C618 0.022/YF
TR601
2SA733-P
D601 1S2075K
R621 4.7K
D602 1S2075K
R618 3.3K
C615 10V 10μ
SCHEMA ELETTRICO

PREAMPLIFICATORE PER CHITARRA

Luciano Burzacca

Per i chitarristi insoddisfatti della timbrica del proprio amplificatore, un circuito con triplice controllo di tono e possibilità di esaltazione separata di armoniche medio-alte.

La qualità del suono di una chitarra elettrica dipende da molti fattori, tra i quali il materiale costruttivo dei pick-up e del corpo dello strumento sono i principali, ma anche il preamplificatore e il finale di potenza giocano un ruolo di notevole importanza.

Come è noto, gli amplificatori a valvole, che sono tornati di moda dopo tanti anni di transistor, danno un suono più ricco di armoniche, quindi più corposo e grintoso rispetto quelli a stato solido.

Chi non ha uno strumento buono, e un altrettanto buon amplificatore, non potrà mai emulare le sonorità che si sentono nei dischi, tuttavia può migliorare il suo sound e renderlo interessante utilizzando vari circuiti elettronici.

Il punto principale su cui si può variare la timbrica di uno strumento elettrico è senz'altro il preamplificatore, che fa da ponte tra pick-up e il finale.

All'interno del preamplificatore possiamo filtrare, esaltare e perfino escludere delle bande di frequenza, in modo da variare profondamente il contenuto armonico originale del suono.

Il modo migliore per ottenere ciò è l'uso di un equalizzatore, oppure di un sofisticato controllo di toni come quello presentato in questo articolo.

Il controllo di toni permette di esaltare o attenuare certe frequenze, normalmente divise in due o tre bande: nel nostro caso abbiamo controlli separati per le frequenze basse (fino a 300 Hz), per le frequenze medie (tra 300 e 3000 Hz) e le alte (oltre i 3000 Hz). Tali controlli sono costruiti in modo da poter esaltare, ma anche eliminare totalmente, le frequenze suddette, così da avere una notevole versatilità. I normali controlli di tono non permettono invece una totale esclusione delle frequenze, ma solo la loro attenuazione più o meno profonda.

Il controllo su tre bande può risultare insufficiente per ottenere ampie variazioni timbriche, perciò è necessario inserire un controllo separato per le armoniche medio-alte, che sono quelle che più arricchiscono il suono di una chitarra elettrica.

Il controllo delle armoniche è ottenuto con un filtro passa-banda, la cui larghezza di banda è fissa, ma può essere impostata su frequenze diverse.

Il nostro filtro passa-banda può spaziare tra circa 2000 Hz fino a circa 8000 Hz esaltando, ad ogni posizione del potenziometro di controllo, una banda ristretta a 800 Hz.

Le possibilità timbriche diventano perciò molto elevate, anche perché si può controllare il livello delle armoniche esaltate con un controllo separato di profondità.

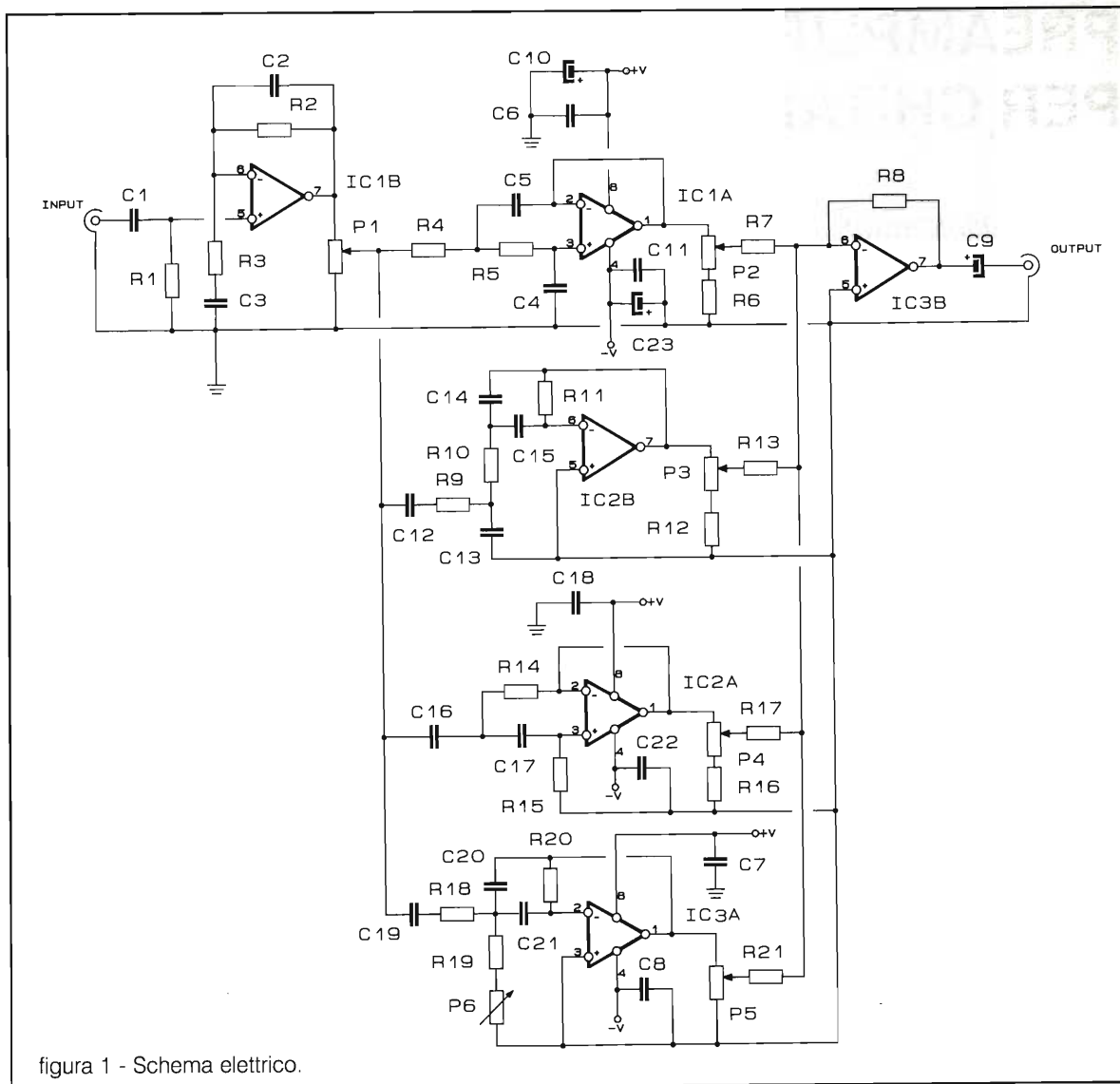



figura 1 - Schema elettrico.

Schema elettrico

Il segnale viene innanzi tutto amplificato in tensione da IC1A, che ha un guadagno fisso pari al rapporto tra R2 e R3.

Il segnale viene dosato in ampiezza da P1, prima di essere sottoposto ai filtri: P1 funge quindi da controllo di sensibilità per i filtri che sono quattro: un passa-basso (IC1B) con frequenza di taglio 300 Hz, un passa-banda (IC2A) con limiti 300-3000 Hz, un passa-alto (IC2B) con frequenza di taglio 3000 Hz e un passa-banda, delle cui caratteristiche si è già parlato.

L'iniziale amplificazione del segnale e il successivo controllo di sensibilità sono stati inseriti per dare più possibilità al circuito: infatti in questo modo si può controllare il guadagno in dB dei controllo di tono e saturare, se necessario, il finale.

La saturazione, particolarmente ricercata negli amplificatori a valvole, potrà essere resa più profonda aumentando il valore di R2.

Dai quattro filtri si possono prelevare porzioni di segnale tramite P2, P3, P4, P5, miscelabili poi in IC3B prima di essere inviate all'uscita.

Le resistenze da 100Ω collegate ai potenziometri P2, P3, P4, impediscono l'esclusione completa dei segnali filtrati, cosicché, se essi vengono ruotati tutti al minimo, solo una piccola porzione di segnale sarà in grado di arrivare all'uscita.

La loro presenza è irrilevante per una buona versatilità dei controlli; comunque non sono indispensabili al buon funzionamento del circuito e possono essere anche omesse: in questo caso

figura 2 - Disposizione componenti.

R1 = 100 kΩ
R2 = 470 kΩ
R3 = 47 kΩ
R4 = R5 = 22 kΩ
R6 = 100 Ω
R7 ÷ R10 = 47 kΩ
R11 = 220 kΩ
R12 = 100 Ω
R13 = 47 kΩ
R14 = 3,9 kΩ
R15 = 8,2 kΩ
R16 = 100 Ω
R17 = R18 = 47 kΩ
R19 = 220 Ω
R20 = 82 kΩ
R21 = 47 kΩ
P1 ÷ P5 = 10 kΩ log.
P6 = 10 kΩ lin.

C1 = 100 nF
C2 = 47 pF
C3 = 220 nF
C4 = 15 nF
C5 = 33 nF
C6 ÷ C8 = 100 nF
C9 = 1 μF
C10 = 100 μF
C11 = 100 nF
C12 = 10 nF
C13 ÷ C15 = 1,5 nF
C16 = C17 = 10 nF
C18 = 100 nF
C19 ÷ C21 = 10 nF
C22 = 100 nF
C23 = 100 μF
IC1 ÷ IC3 = TL 082

però il terminale del potenziometro andrà collegato a massa.

I potenziometri sono logaritmici e questo perché nel nostro circuito essi servono a controllare il livello del segnale filtrato (non sono quindi come i veri controlli di tono inseriti nella reazione di un amplificatore operazionale). Nei controlli di livello sono più adatti i potenziometri di questo tipo per rispondere meglio alle esigenze uditive dell'orecchio.

Il potenziometro P6, inserito nel filtro passa-banda IC3A, serve per variare la frequenza centrale di intervento. Quando è ruotato tutto verso massa, e quindi la sua resistenza è massima, la frequenza di centro banda è circa 2000 Hz; quando è ruotato tutto verso R19 la frequenza centrale è intorno agli 8000 Hz.

Alimentazione

L'alimentazione deve essere duale e può spaziare tra ±5 Vcc e ±15 Vcc.

Non è stato previsto un apposito alimentatore perché si possono usare anche comuni pile da 9 V, in modo da poter inserire il circuito in un contenitore esterno all'amplificatore, magari inseribile con un deviatore a pedale, per avere un controllo aggiuntivo ad un apparecchio già in possesso di controlli di tono.

Se si usano due pile, il + e il - di queste vanno collegati insieme per avere la massa, e i poli restanti andranno collegati rispettivamente al - e al + dell'alimentazione della basetta.

Se si vuole utilizzare un'alimentazione duale già esistente, è bene collegarla al nostro circuito con

due resistenze da 100 Ω ciascuna, in modo che costituiscano dei filtri insieme ai condensatori C10 e C23.

In ogni caso va curata bene la schermatura dei collegamenti, per evitare captazioni di ronzii che potrebbero pregiudicare la buona riuscita del progetto.

Per quanto riguarda i componenti è necessaria una raccomandazione: non usare quelli recuperati da altre basette, perché con la dissaldatura si deteriorano e possono introdurre rumore.

Gli integrati proposti non sono critici: possono essere sostituiti con altri operazionali doppi compatibili, come TL072, LM4558 (quest'ultimo a basso rumore, ma più costoso).

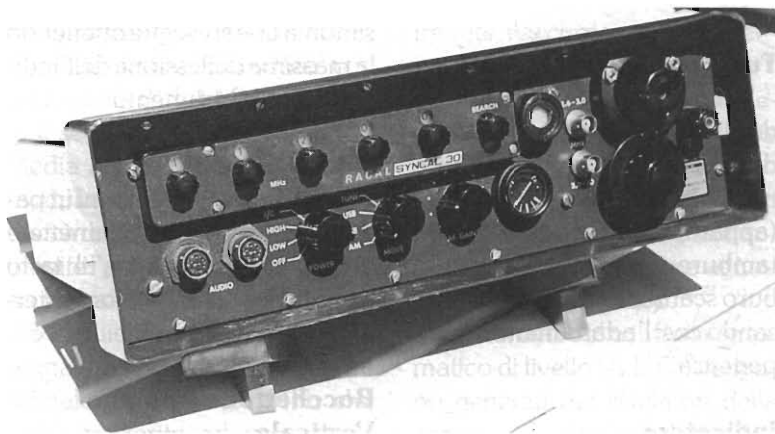
A presto, con qualche altro circuito elettromusicale.

Bibliografia:

W. C. Jung - Amplificatori operazionali e loro applicazioni (Tecniche nuove)

Modernariato

RACAL SYNCAL 30 TRA. 931

Federico BALDI

Introduzione

Questa volta ho la soddisfazione di potervi presentare un apparato assolutamente eccezionale, non solo per la sua recente costruzione e conseguente rarità, ma anche per le sue superbe caratteristiche (rapporto ingombro/prestazioni veramente notevole) e per il fatto che l'esemplare messo a mia disposizione dall'amico Marco BRUNO titolare della Ditta SPIN di Rivalta (TO) faceva originariamente parte di un net di emergenza delle Ambasciate Inglesi.

Il tutto, contenuto in due valigie di sky di aspetto "turistico", recentemente dismesso a seguito della transizione ad un sistema di comunicazioni satellitare.

Il ricetrasmettitore portatile Syncal 30 TRA. 931 consente la ricetrasmissione nel range di frequenza da 1.6 a 29.999 MHz ed in questo ambito di frequenza sono disponibili 28400 canali spaziati ad intervalli di 1 kHz.

In realtà è possibile anche la ricezione da 200 kHz a 29.999 MHz.

Il trasmettitore ha la possibilità di una uscita ad alta potenza (circa 20W) o ad una potenza ridotta (circa 2 W), commutabili tramite un comando presente sul pannello frontale, con modalità di emissione USB/LSB/AM e CW; inoltre collegando tra loro due apparati si può disporre anche della funzione intercom.

Il contenitore, ad eccezione del pannello frontale metallico, è di plastica verde ad alta resistenza, che consente l'impiego dell'apparato anche in condizioni estreme.

Del resto il ricetrasmettitore è stagno e può essere completamente immerso in acqua senza riportare alcun danno.

Sul pannello frontale si trova un essicatore che può essere rimosso senza smontare l'apparato e che, se necessario, può essere riattivato con un getto di aria calda una volta estratto dal suo alloggiamento (se non si dispone del ricambio ad hoc).

Sul pannello frontale si trovano i seguenti comandi, controlli e connettori:

Selettori di Frequenza

Sono cinque commutatori rotativi che consentono di impostare la frequenza desiderata.

Controllo Search

Consente l'interpolazione tra un canale e l'altro nell'ambito di 1 kHz.

Controllo Mode

Ha quattro posizioni (AM/LSB/USB/TUNE) e serve per selezionare il modo di impiego del Syncal 30.

Comando Power

Ha quattro posizioni OFF (in-

terruttore generale), LOW per l'uscita a bassa potenza, HIGH per l'uscita ad alta potenza ed I/C per l'impiego come intercom.

A.F. Gain

Regola il volume di uscita.

Tune

Viene utilizzato per l'accordo di antenna, questo comando regola lo svolgimento di una trecciola di bronzo fosforoso (apparentemente dorato) da un tamburo metallico su un tamburo scanalato ceramico realizzando così l'adattamento di impedenza.

Indicatore

Allorché, l'apparato è in ricezione indica lo stato di carica della batteria. Quando si passa in accordo di antenna (TUNE), od in trasmissione, indica la corrente di antenna.

Esso incorpora due piccole lampadine che indicano in quale direzione deve essere ruotata la manopola Tune per ottenere l'accordo di antenna, mentre la sintonia fine si esegue ottenendo la massima deflessione dell'indicatore dello strumento.

Bocchettoni Audio

Questi due bocchettoni in parallelo consentono di connettere al Syncal 30 le cuffie, il tasto telegrafico, l'alimentatore esterno od il carica batterie.

Bocchettone Antenna Verticale

Serve per connettere all'apparato l'antenna verticale di dotazione che in genere consente collegamenti nel range di 25 km circa.

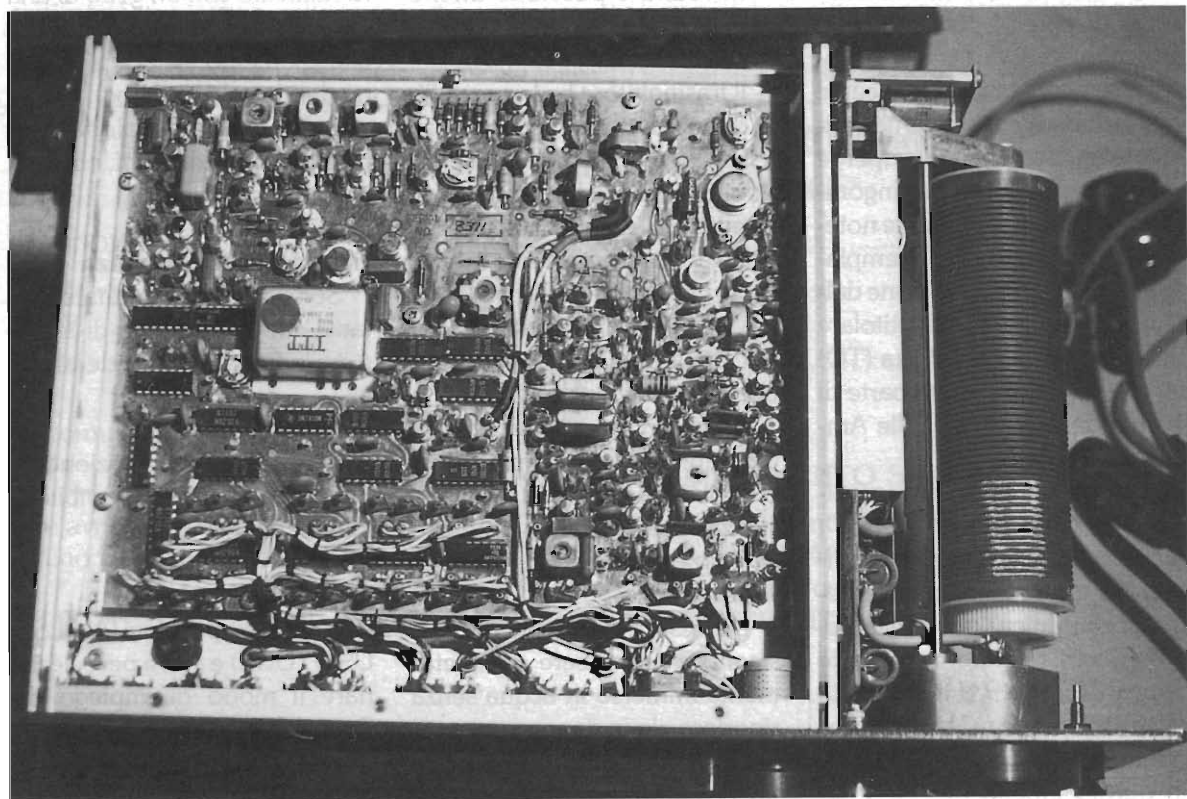
Bocchettoni 1.6-3 MHz e 3-30 MHz 50 Ω

Consentono di connettere, al Syncal 30, antenne di tipo diverso da quella verticale (o l'eventuale amplificatore lineare).

L'apparato è dotato di una antenna a dipolo i cui bracci sono avvolti su appositi sostegni e riportano delle indicazioni, in modo da svolgere dal sostegno la lunghezza di filo opportuna per la frequenza in uso.

Terminale di terra

Consente la connessione a terra del ricetrasmettitore, che è dotato, tra l'altro, di un picchetto da conficcare nel suolo.

L'alimentazione dell'apparato è fornita da 19 batterie al

Vista dal basso

nickel-cadmio connesse in serie a generare una tensione di 24 volt.

Il pacco batterie viene avvitato alla parte posteriore del contenitore del Syncal 30 e può essere ricaricato in sede tramite il bocchettone audio oppure può essere sostituito senza compromettere la tenuta stagna.

L'esemplare in mio possesso è fornito anche di un alimentatore esterno.

Il peso totale dell'apparato (comprendente l'antenna verticale, le batterie e le cuffie) è di circa 11 kg.

Principi di funzionamento

Il ricetrasmettitore Syncal 30 TRA. 931 è costituito da due distinte unità: Transceiver Unit Type MA. 930 e Synthesizer Unit Type MA. 925.

Transceiver Unit Type MA. 930 - Trasmissione

L'ingresso audio viene dapprima applicato ad un amplificatore microfonico, quindi ad uno stadio compressore e ad un amplificatore a.f.

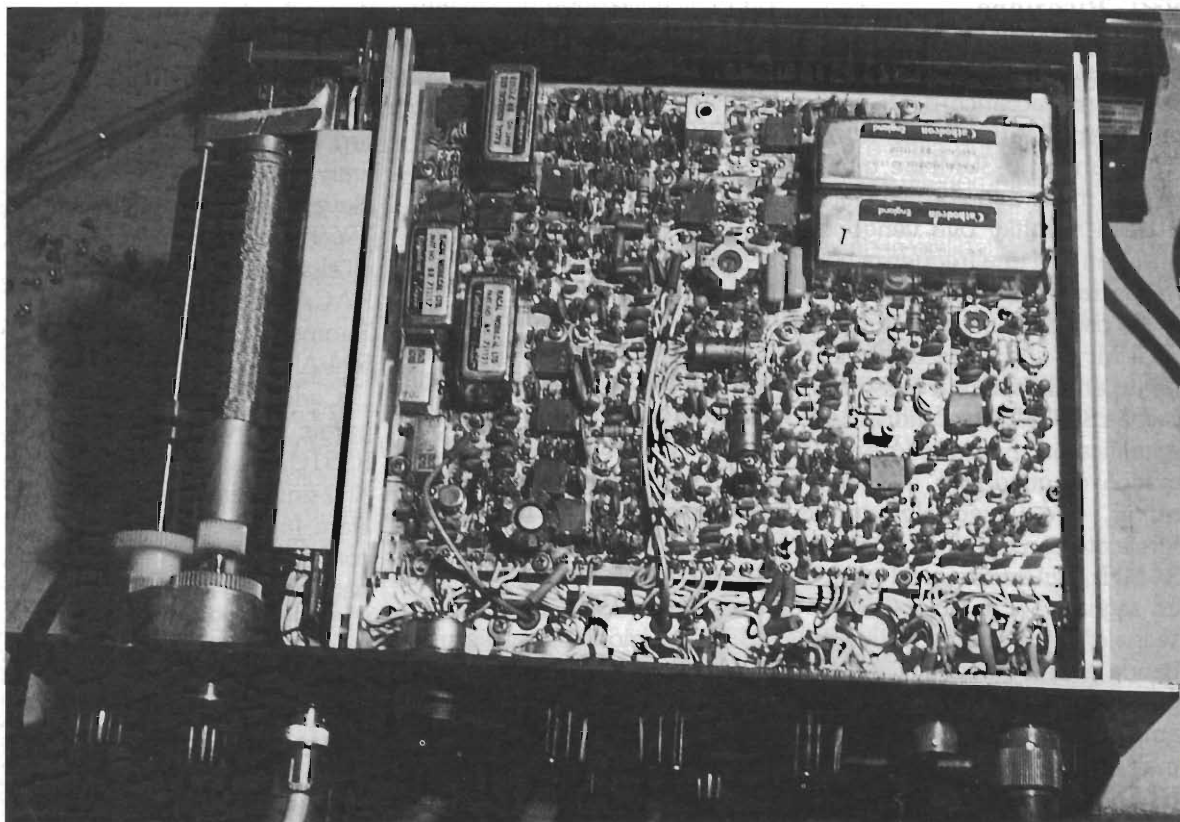
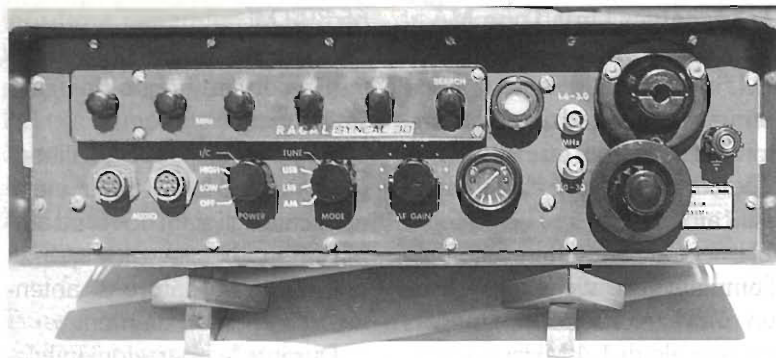
Il segnale audio in uscita dall'amplificatore viene mixato in un modulatore bilanciato con un segnale di 1.4 MHz.

Il segnale di frequenza intermedia a 1.4 MHz, in uscita dal modulatore, viene amplificato da un circuito A.L.C. ed inviato, tramite l'appropriato filtro di banda laterale od a.m., ad uno stadio in cui viene miscelato ad un segnale a 34 MHz; ne risulta un segnale di f.i. a 35.4 MHz che viene trasferito ad uno stadio mixer, ove viene ulteriormente miscelato con un segnale a frequenza variabile da 37 MHz a 65.399 MHz.

Ne risulta un segnale modulato alla corretta frequenza di trasmissione.

Tale segnale, dopo un filtraggio in un filtro 1.6-30 MHz, viene applicato agli stadi driver ed amplificatore di potenza, e quindi, tramite l'accordatore di antenna, ai connettori d'antenna.

Durante le operazioni in telegrafia un tono a 1000 Hz viene generato dall'oscillatore di tono ed applicato al trasmettitore in maniera analoga al segnale audio; tale oscillatore viene attivato dal tasto telegrafico.

I potenziali del controllo automatico di livello (A.L.C.) vengono generati dai rivelatori della corrente di alimentazione dell'amplificatore di potenza e della tensione di uscita di r.f., in modo da controllare il guadagno dello

Vista dall'alto

stadio amplificatore f.i., così da assicurare che lo stadio amplificatore di potenza sia protetto dal sovraccarico o dai corto-circuiti.

Il guadagno dello stadio amplificatore f.i. è controllato, oltre che dal circuito A.L.C., dal comando Power sul pannello frontale, al fine di selezionare uno dei due livelli di potenza di uscita.

Transceiver Unit Type MA. 930 - Ricezione

I segnali dall'antenna, attraverso un circuito di protezione contro i sovraccarichi di r.f., vengono applicati ad un filtro passabanda 1.6-30 MHz e, quindi, a un mixer doppio-bilanciato a diodi schottky ove vengono miscelati con una frequenza variabile tra 37 MHz e 65.399 MHz.

Ne risulta un segnale di f.i. a 35.4 MHz, che viene applicato ad un amplificatore a basso rumore a 35.4 MHz e quindi ad un amplificatore a controllo automatico di guadagno e ad un mixer, ove il segnale viene miscelato con una frequenza di 34 MHz, generando in tal modo un segnale a 1.4 MHz. Questo segnale di f.i., tramite i filtri di banda laterale od il circuito A.M., giunge ad un secondo circuito amplificatore a controllo automatico di guadagno e, quindi, ad un rivelatore SSB (tramite il miscelamento con un segnale a 1.4 MHz) o ad un rivelatore AM.

Il segnale audio risultante viene amplificato ed applicato agli stadi di uscita. I filtri a quarzo di media frequenza sono ad otto poli.

Synthesizer Unit Type MA. 925

Il sintetizzatore genera 28400 canali spaziati di 1 kHz, al fine di consentire le operazioni di ricetrasmissione nel range 1.6-30 MHz.

Inoltre genera i segnali a 34 e 1.4 MHz utilizzando un circuito VCO (Voltage Controlled Oscillator) ed un circuito PLL (Phase-Locked-Loop).

L'oscillatore di riferimento del PLL è un TCXO a 5 MHz della ITT.

Considerazioni finali

L'apparato qui sommariamente descritto (il manuale tecnico con gli schemi dettagliati, non pubblicabili per ragioni di spazio e complessità, è a disposizione di chi fosse interessato) è stato probabilmente concepito per comunicazioni di tipo tattico su breve-medio raggio ed è stato in servizio presso l'esercito inglese negli anni 1975-1980.

La "confezione" in valigie (una per il Syncal 30, l'altra per l'alimentatore da rete, che differisce per le sue più piccole dimensioni da quello standard della versione militare) provenienti dal servizio diplomatico, aggiunge un interesse particolare (affine a quello che circonda i ricetrasmettitori in valigetta usati durante la seconda guerra mondiale dai partigiani) ad un apparato che comunque si distingue sia per la qualità della ricezione (è solo scomoda la sintonia, come in tutti gli apparati con comando a commutatori rotanti, dal Magnavox 1051/URR allo R.F. Communication 505A), sia per la qualità della modulazione, che risulta di tipo commerciale per pienezza ed intelligibilità.

Sebbene non ne abbia personale esperienza, altri amici utilizzatori (a pieno titolo) di questo apparato me ne hanno lodato la stabilità in frequenza e l'affidabilità che lo rendono idoneo anche all'uso radioamatoriale comprese le trasmissioni digitali (SSTV, RTTY, PACKET) con particolare utilità nei field-day, allorché si ricorre alla alimentazione a batterie.

Un'ultima cosa. Sono sempre interessato a ricevitori, trasmettitori, ricetrasmettitori surplus militari o professionali navali ad elevate prestazioni prodotti dal 1960 ad oggi, in particolare tra gli altri cerco i seguenti apparati: RACAL RA-1772, RT-671, Thomson-CSF ERB-281, RT-594/ARC-38A.

Cedo, invece, i seguenti apparati: Ricevitore H.F. Redifon R551C, Ricevitore VLF 10-220 KHz sintetizzato della Marina Militare Inglese. Chi volesse può contattarmi telefonicamente la sera (tel. 0384/672365 dalle ore 21 alle ore 22:30).

BIBLIOGRAFIA

Syncal 30 Technical manual - TRA. 931 HF SSB Manpack Transmitter-Receiver

Dal TEAM
ARI - Radio Club «A. RIGHI»
Casalecchio di Reno - BO

«TODAY RADIO»

MFJ1621, portable antenna on the road, ovvero: prova su strada della più piccola antenna portatile per HF...

Tutti coloro che mi conoscono sanno che uno dei miei principali obbiettivi, da quando sono radioamatore, è quello di utilizzare le bande HF in portatile.

Cosa c'è di strano o di difficile chiederete voi? Migliaia di OM se ne vanno in giro per il mondo senza grossi problemi.

Verissimo, ma ciò che mi differenzia dai vari "spedizionieri" (come vengono definiti in gergo radioamatoriale), che tanto spesso sentiamo in aria o di cui leggiamo le imprese sulle riviste specializzate, è che questi spesso utilizzano antenne di abbondanti dimensioni, magari filari, ma che necessitano sempre di spazio, mentre io sto cercando da sempre una antenna piccola che mi possa consentire, in montagna od al mare, di installare la stazione in non più di cinque minuti.

Vi confesso che in questi ultimi anni ho fatto vari tentativi che però sono stati, a dire poco, disastrosi: dipoli filari (eccellenti, ma non riuscivo mai a trovare supporti sufficientemente comodi a cui appenderli), antenne veicolari multibanda (impossibili da tarare), e via di questo passo.

La scorsa primavera, in procinto di organizzare le vacanze, mi è capitato fra le mani un catalogo in cui venivano magnificate le caratteristiche di una antenna portatile per HF di produzione americana: la MFJ 1621.

Ho subito pensato che fosse una trovata pubblicitaria e che, alla resa dei conti, mi sarei beccato una ennesima delusione : "...ti permette di operare sui 40,30,20,17,15,12 e 10 metri usando un'antenna telescopica che si estende fino a 140 cm" diceva la pubblicità; ma era credibile ?

Ed ancora : "...Metti la MFJ 1621 in un luogo poco disturbato, imposta la banda di lavoro, sintonizza il condensatore per ottenere la massima intensità di campo e sarai pronto per trasmettere".

Mi sembrava fantascienza : era quello che cercavo da sempre, che nessuno sapeva esistesse, ma che veniva regolarmente prodotto a livello ....industriale !

Mi lasciai allettare dalla pubblicità, telefonai all'importatore per avere ulteriori informazioni (non fu in grado di dirmi niente di più di quanto avevo già letto...) ed alla fine la ordinai.

Dopo tre giorni ricevetti il pacco e vi confesso che, aprendolo, rimasi stupito dalla semplicità costruttiva dell'antenna.

Il tutto era formato da una base portante di circa 15x15 cm, alta 8 cm, sulla cui parte superiore si

trovano tre manopole per la regolazione dei circuiti di accordo, uno strumento di lettura e l'innesto dove applicare lo stilo telescopico in acciaio alto 140 cm.

Da un lato della base uscivano circa 15 metri di cavo coassiale RG58 già munito di connettore per il collegamento all'apparato e veniva inoltre fornito, come accessorio, un tubo di gomma per rivestire lo stilo ed evitare così pericolose scariche elettriche qualora si fosse toccato inavvertitamente quest'ultimo durante la trasmissione.

La mia perplessità era sempre più grande, ma ormai la spesa era fatta e tanto valeva almeno provare; se fosse andata male avrei solo allungato l'elenco degli insuccessi.

Montai lo stilo sulla base, svolsi il cavo attraverso la stanza dove ho la stazione radio, facendo attenzione ad evitare che si accavallasse o formasse delle spire (come precisavano le istruzioni), effettuai i collegamenti ed accesi il trasmettitore: si sentiva qualcosa, era già un buon risultato, anche se dalla ricezione alla trasmissione c'è un po' di differenza.

Allora collocai la MFJ sul pavimento, di fianco a me, in modo da poter raggiungere con una mano le manopole di regolazione e provai a sintonizzare l'antenna sui 40 metri pensando che, se fossi riuscito ad accordarla sulla banda più bassa, non vi sarebbero stati problemi con quelle alte.

Inviai quindi una portante (in FM, con pochissimi Watt per non combinare guai) ed in pochissimi secondi ottenni un accordo perfetto. Era incredibile!...

Commutai in SSB, aumentai la potenza e cercai qualche stazione per vedere se riuscivo a farmi sentire: il battesimo dell'aria avvenne con IX1ASQ, Carlo in Aosta, che mi ascoltava con un segnale (RS) di 5-5: non un gran che quando si è abituati a ricevere dei 5-9 ma, considerando che l'antenna era circondata dal cemento armato del palazzo in cui abito, era più' che accettabile.

Lo stesso Carlo, quando gli raccontai le mie condizioni di lavoro, pensava lo stessi prendendo in giro.

Vi confesso che iniziai ad immaginare cosa avrei potuto fare in ambienti più' aperti e mi organizzai subito per richiedere la necessaria autorizzazione per poter provare sul campo la MFJ.

Avevo in programma due "DXpedition" per l'estate del 1994: volevo far morire d'invidia i grossi nomi del DX internazionale attivando, in prima assoluta, la piscina dell'Hotel Venus di Gabicce Mare (portatile 6) e riattivando (come ormai è mia consuetudine) la Frazione Riabella nel Comune di San Paolo Cervo sulle Alpi Biellesi (portatile 1 e da poco nuova provincia). Il tutto, ovviamente, in... HI !

Come compagni d'avventura mia moglie Simonetta IK4RQK e, per la sola spedizione al mare, Antonio IK2SNG esperto grafista, che si sarebbe accollato l'onere di lavorare il "pile-up" in CW.

Oltre all'antenna della MFJ la stazione era composta da un ricetrasmettitore Kenwood TS440S-AT e da una batteria da 100 Ampere con tanto di carica batteria.

E finalmente giunse il momento della partenza: auto stipata all'inverosimile come d'abitudine, autostrada bloccata, viaggio disastroso ed arroventato ma, giunti a destinazione, ci aspettava una settimana di relax e di radio.

Avevamo però fatto i conti senza l'oste e, poco dopo aver iniziato a chiamare CQ in 20 metri, ci accorgevamo che la batteria (difettosa) non ne voleva sapere di resistere alle nostre sollecitazioni per più di un quarto d'ora.

Alternando così 15 minuti di operazioni a 36 ore di ricarica, siamo riusciti a concludere qualche QSO a livello europeo con rapporti anche di 5-9.

Rientrati dalla trasferta in zona 6, dopo un periodo di ufficio in città, a metà luglio si parte per la seconda "DXpedition" in Piemonte e, alla luce dell'esperienza infelice di Gabicce, lasciamo a Modena la batteria e ripieghiamo sul collaudato alimentatore, certamente meno sportivo, ma di affidabilità super provata (sempre che si abbia vicino una presa di corrente a 220 V ....HI!).

A Riabella abbiamo disponibile una casa con giardino in cui, in passato, ho montato antenne che mi hanno dato notevoli soddisfazioni ed i cui risultati potevano essere un ottimo confronto per quello che si sarebbe potuto ottenere con la MFJ.

Il paese è a circa 850 metri d'altezza, chiuso, però, da alte montagne e l'unica direzione aperta è verso sud-est.

Abbiamo provato la piccola antenna sia in giardino che all'interno delle mura domestiche (formate da sassi ed aventi spessore di 70 cm!) ed il risultato è stato incredibile, specialmente

quando potevo operare dal giardino.

QSO con ottimi rapporti da tutta Europa, escludendo naturalmente la parte occidentale che, da Riabella, non si riesce a collegare neanche con una antenna "seria".

Considerando poi la scarsissima propagazione di questi mesi estivi del '94, ritengo che la MFJ 1621 si sia comportata in maniera eccellente, tanto che aspetto con ansia il prossimo ciclo solare per poter arrivare senza difficoltà anche... "outside Europe".

Forse, allora, anche noi poveri OM italiani avremo la tanto sospirata possibilità di operare sulle bande HF in "portatile", come è da tempo consentito in ogni parte del mondo civile, senza essere costretti ad inoltrare una valanga di richieste in "carta bollata".

Speriamo...

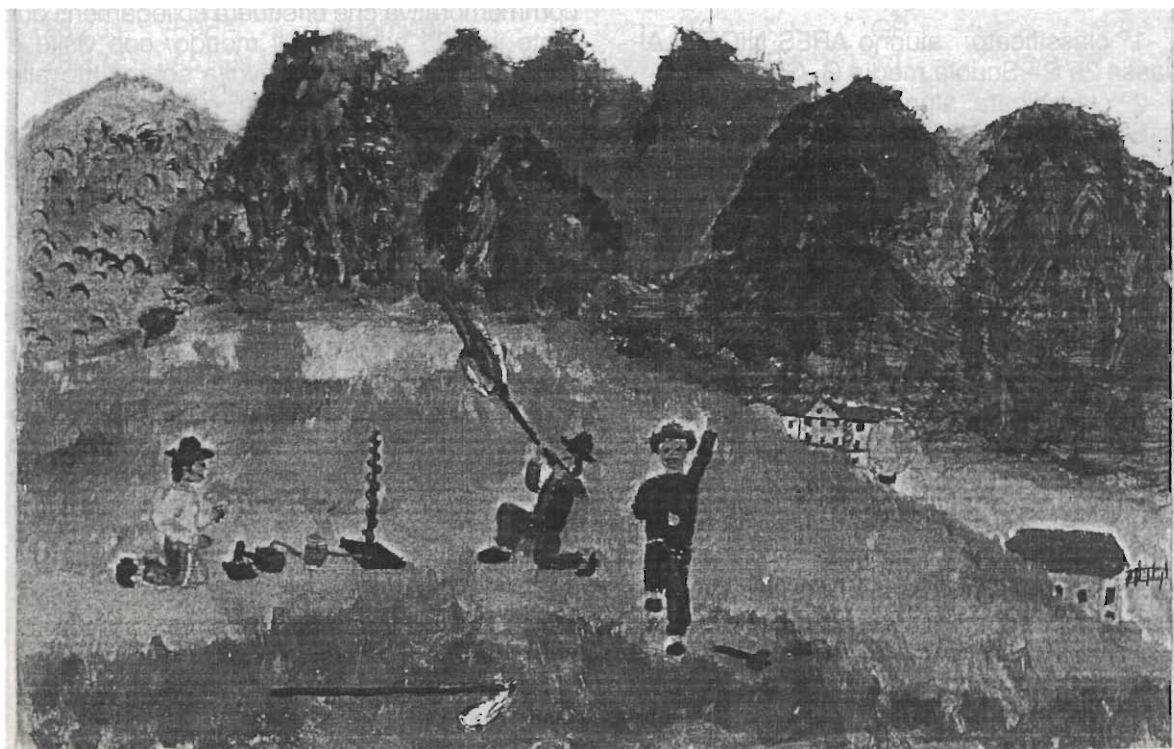
73 de IK4RQJ, Augusto Baldoni
ARI "A.Righi" team - Casalecchio di Reno.

Una cartolina "QSL" per lo sparo che... diede vita alla radio!

a cura di IK4BWC, Franco Tosi

Il nostro radio club, la Sezione "Augusto Righi" dell'Associazione Radioamatori Italiani (A.R.I.), grazie al progetto di manifestazioni celebrative e culturali, predisposto dal dott. Carlo Amorati, I4ALU, ha proposto al Comune di Sasso Marconi, in collaborazione con l'Associazione per il gemellaggio Guglielmo Marconi ed il patrocinio dell' Assessorato alla cultura, una ricca serie di iniziative per celebrare il "Centenario della radio" che ricorre nel 1995.

Tra le varie proposte, la prima ad essere portata a termine, grazie appunto alla fattiva opera del socio Carlo Amorati (I4ALU), è quella per un concorso fra gli scolari delle Scuole Elementari e Medie di Sasso Marconi per un disegno sul tema: "Il colpo di fucile...", al fine di poter scegliere quel lavoro che poi dovrà servire per la cartolina di conferma (QSL) dei collegamenti radio nazionali ed internazionali che saranno effettuati dalla stazione radioamatoriale allestita in un locale del Comune di Sasso Marconi.

A tal proposito, già da tempo la nostra sezione ha inoltrato, tramite la Segreteria Generale

dell'A.R.I., l'apposita autorizzazione al Ministero PT per attivare una stazione commemorativa intitolata a Guglielmo Marconi nei locali messi a disposizione dalla locale Amministrazione Comunale e patrocinati dall'Associazione per il gemellaggio Guglielmo Marconi con la città inglese di Elston.

Al concorso hanno partecipato un centinaio di ragazzi (per l'esattezza 109) ed il giorno 29 novembre 1994, nella Sala del Consiglio del Comune di Sasso Marconi, alle ore 15, si è riunita una commissione appositamente costituita per selezionare i disegni più significativi.

La commissione ha così potuto esaminare i lavori realizzati dagli alunni delle scuole elementari Capoluogo - Villa Marini, S.Leo - Fontana, Borgonuovo e della Scuola media Galileo Galilei.

Alla riunione hanno partecipato l'Assessore alla Cultura del Comune di Sasso Marconi dott. Marcello Dall'Aglio; il dott. Carlo Amorati, I4ALU; il Presidente dell'Associazione per il gemellaggio, La Sig.ra Maura Vigorelli; la rappresentante per la Scuola media Prof.ssa Claudia Nifosi; la rappresentante per le Scuole elementari Insegnante Valeria Zani e Daniela Vignudelli, IK4NPC, quale rappresentante del Consiglio Direttivo della Sezione ARI "Augusto Righi".

Dopo un attento esame di ogni singolo disegno ed un successivo scambio di opinioni, vengono selezionati i seguenti disegni:

-1° classificato: alunno ARES NICCOLAI - classe 2a C - Scuola media G. Galilei;

-2ª classificata: alunna MIA BRUNI - classe 2a E - Scuola media G. Galilei;

-3ª classificata: alunna ELISA SANMARCHI - classe 5a B -Scuola elementare Villa Marini.

È stato inoltre segnalato per l'impegno, la creatività e l'originalità della tecnica, il lavoro della classe 1ª t.p. della Scuola elementare di Villa Marini.

Per l'impegno e la tecnica il lavoro di Lisa Paioli (n.94) e una particolare menzione verrà inviata anche ai seguenti disegni: Selena Ventura (n.107) - 2ª E Scuola media G. Galilei; Erica Comastri (n.98) - 2ª E Scuola media G. Galilei; Marco Gurieri (n.5) - 5ª B Scuola elementare Villa Marini; Valentina Idalghi (n.6) - 5ª B Scuola elementare Villa Marini; Samuele Tebaldi - 5ª Scuola elementare S. Leo Fontana; Nickias Biagi (n.91) - 2ª C Scuola media G. Galilei;

Elisa Capou (n.87) - 2ª C Scuola media G. Galilei; Christian Fobbini (n.104) - 2ª E Scuola media G. Galilei; Valerio Sandri (n.35) - Scuola elementare San Leo Fontana; Federica Sabbioni (n.27) - 4ª Scuola elementare San Leo Fontana.

Con tutti i disegni sarà allestita una mostra e la premiazione ufficiale avrà luogo a Sasso Marconi il 25 aprile 1995 in occasione di uno spettacolo sul tema delle comunicazioni che sarà rappresentato al Teatro Comunale.

Nel contesto delle manifestazioni per celebrare il centenario della nascita della "radio" che si intendono realizzare a Sasso Marconi, oltre al concorso scolastico, figurano: una conferenza del fisico e storico marconiano Marino Miceli, I4SN sul tema: "Guglielmo Marconi - Dagli apparati di Pontecchio alla grande stazione di Poldhou in Cornovaglia"; un'altra conferenza sarà tenuta da Lodovico Gualandi, I4CDH anche lui eminente storico marconiano (avrete senz'altro letto i suoi articoli su diversi numeri di questa stessa rivista), sul tema: "Guglielmo Marconi e l'invenzione della radiotelegrafia: questa la verità".

Quest'ultimo è un tema che lascia intendere l'intenzione di "sfatare" l'idea che molti cullano attribuendo l'invenzione della radio al sovietico Popov.

Inoltre è prevista la proiezione di un documentario sulla vita e le invenzioni di Guglielmo Marconi e l'attivazione, fatto questo molto importante (contiamo molto sulla sensibilità della nostra Amministrazione Postale), di una stazione radiomatoriale commemorativa che effettuerà collegamenti durante il 1995 con tutto il mondo, con visite e dimostrazioni pubbliche rivolte soprattutto alle scuole di ogni grado e a tutti i giovani.

In giorni ed orari che saranno concordati con la pubblica amministrazione di Sasso Marconi e di cui speriamo di riuscire a dare notizia con largo anticipo, saranno installate le apparecchiature necessarie nella piazza del paese per dimostrazioni didattiche "dal vivo" indirizzate a divulgare la storia della radio verso un pubblico di "massa" con incontri con tecnici e studiosi e visite guidate alla stazione radioamatoriale.

In attesa di potervi dare altre notizie, vi porgo cordiali saluti e vi ricordo che le notizie saranno diramate oltre che dai normali canali della stampa anche tramite il nostro bollettino in RTTY: domenica mattina a 7037 kHz (+/- QRM) alle 08:30 UTC e martedì sera a 3590 kHz (+/- QRM) alle 20:30 UTC e tramite il BBS telefonico "A.Righi-E.Flash".

Buon ascolto...

73 de IK4BWC, Franco - ARI "A. Righi" team

Beacons radioamatoriali in gamma 10 m.

MHz	Nominativo	Località	Locator	ERPW	Antenna
28,050	PY2GOB	Sao Paulo	15	Vertical	
28,175	VE3TEN	Ottawa	10	GP	
28,195	IY4M	Bologna	JN54QV	20	5/8 GP
28,200	C83SXE	Crowborough	JO01BH	8	Dipole
28,200	KF4MS	St Petersburg	75	GP	
28,201	LU8ED	5			
28,202	ZS5VHF	Durban	KG50JG	5	GP
28,205	DL0IGI	Mt Predigtstuhl	100	Vert.Dip.	
28,207	W8FKL	Venice	10	Vertical	
28,208	WA1IOB	Marlboro, MA	75	Vertical	
28,210	K4KMZ	Elizabethtown	20	Vertical	
28,210	3B8MS	Tamarindo Fall	75	—	
28,212	ZD9GI	Gough Island	-?-	GP	
28,213	EA6RCM	Palma, Majorca	JM19HO	4	5 el. Yagi
28,215	GB3RAL	Slough, Berks	IO91RL	20	GP
28,215	LU4XI	Cape Horn	-?-	—	
28,217	WB9VMY	Oklahoma City	4	GP	
28,220	5B4CY	Zychi, Cyprus	KM64PR	26	GP
28,222	HG2BHA	Tapolca	10	GP	
28,222	W9UXO	Chicago, IL	10	GP	
28,228	EA6AU	Palma	JN19KL	10	5/8 GP
28,230	ZL2MHF	Mt Climie	50	Vert.Dip.	
28,232	KD4EC	Jupiter, FL	7	GP	
28,232	W7JPI	Sonoita, AZ	5	Yagi	
28,235	VP9BA	Hamilton	10	GP	
28,237	LA5TEN	Oslo	JO59KR	10	5/8 GP
28,240	OA4CK	Lima	FH17MW	10	
28,240	5Z4ERR	Kiambu	KI88MX	1860	
28,242	LU4FM	Rosario	-?-		
28,245	A92C	Bahrain	-?-	Dipole	
28,246	EA3JA	Barcelona	-?-		
28,247	EA2HB	San Sebastian	-?-		
28,248	K1BZ	Belfast, ME	5	Vert.Dip.	
28,250	Z21ANB	Bulawayo	15	GP	
28,251	4N3ZHK	Mt Kum	JN76MC	1	Vertical
28,252	OH2TEN	Kp2oke	10	1/4 GP	
28,252	WB4JHS	Durham, NC	-?-		
28,255	LU1UG	Gral Pico	5	GP	
28,255	WB4JHS	Thomasville, GA	7	Vert.Dip.	
28,257	DK0TEN	Konstanz	JN47OQ	40	GP
28,260	VK5WI	Adelaide	10	GP	
28,262	VK2RSY	Dural, Sydney	25	Vertical	
28,264	VK6RWA	Perth	-?-		
28,265	VK	-?-			
28,266	VK6RTW	Albany	-?-		
28,268	VK8VF	Darwin	-?-		

28,269	W9KFO	Eaton, IND	-?-	3/4 Vert.	
28,270	VK4RTL	Townsville	-?-		
28,270	ZS6PW	Pretoria	-?-	3 el. Yagi	
28,272	9L1FTN	Freetown	10	Vertical	
28,275	AL7CQ	Jackson, MI	1	Loop	
28,277	DF0AAB	Kiel	JO54CH	10	GP
28,280	LU8EB	Buenos Aires?	5	—	
28,260	YV5AYV	Caracas	FK60NI	10	TH6
28,281	VE1MUF	Newfoundland			
28,284	VP8ADE	Adelaide Island	8	V-beam	
28,286	KA1YE	Rochester, NY	2	Vert.Dip.	
28,287	H44SI	Honiara	15		
28,287	W8OMV	Ashville, NC	5	GP	
28,288	W2NZH	Moorestown, NJ	5	GP	
28,290	VS6TEN	Mount Matilda	10	Vertical	
28,292	LU2FFV	San Jorge	5	GP	
28,292	ZD8HF	Ascension Isl.	II22TB	3	Vertical
28,295	WB4DJS	Ft. Lauderda	10	250ft wire	
28,295	WB8UPN	Cincinnati	10	Ringo	
28,296	W3VD	Laurel, MD	10	Vert.Dip.	
28,300	PY2AMI	Sao Paulo	10	GP	
28,300	ZS1LA	Still Bay	20	3 el. Yagi	
28,315	ZS6DN	Irene	100	GP	
28,888	W6IRT	Hollywood	5	GP	
28,890	WD0GOE	Freeburg, ILL	-?-		
28,992	DL0ANN	Horitzberg	20	Delta Loop	

La funzione principale del "beacon" (in italiano: radiofaro), è quella di poter rendere possibile il "monitoraggio" della frequenza su cui esso trasmette onde poter valutare la propagazione.

Generalmente di "bassa potenza" (10 Watt ERP), permette di conoscere, quando è ascoltato, che la propagazione è "aperta" verso la zona da cui trasmette.

La I.A.R.U. (International Amateur Radio Union), ha predisposto un piano di dislocazione dei cosiddetti radiofari, sia nello spettro di radiofrequenze che sulla superficie terrestre.

La conoscenza delle frequenze, le condizioni di trasmissione e la dislocazione, è di estrema utilità a tutti coloro che si dedicano alla radio ancora con un po' di passione.

73 de IK4BWC, Franco - ARI "A.Righi" team - Casalecchio di Reno.

BBS: programmi e "test per OM"

Continuano a pervenirci le richieste per il "test per OM" preparato da Daniela, IK4NPC.

Il programma è "gratuito" e lo potete prelevare (24h su 24h) presso il BBS "A.Righi-Elettronica Flash" componendo il numero telefonico: 051-590376.

Mentre sto scrivendo queste note per il mese di gennaio, è stata nuovamente attivata la seconda linea telefonica (dalle 00:00 alle 09:00 - Fidonet nodo 2:332/412) e dalle prove effettuate durante questa settimana, sembra funzionare bene ed anche la linea telefonica (per il momento), sembra "OK", ma non dimentichiamoci della legge di Murphy....

Tutti quelli che invece non hanno un "modem" telefonico per collegarsi alla Banca Dati, possono richiedere il programma direttamente inviandoci un dischetto (formattato MS-DOS) da 5.25" o 3.5" ed una busta (di quelle imbottite per evitare possibili danni) preindirizzata e preaffrancata.

Se poi non volete spedire nemmeno il dischetto, inviate L.5000 (oppure 5 francobolli da L. 1000), quale contributo spese, specificando sempre il tipo di dischetto ed il tutto vi sarà spedito a mezzo posta.

Nel dischetto troverete anche l'elenco aggiornato di tutti i files presenti nel BBS.

Vi ricordo che nella nostra banca dati ci sono molti programmi anche per CW, RTTY, FAX,

Packet, ecc.

Se poi volete parlare direttamente con noi, telefonate al martedi e venerdi sera dalle ore 21:00 alle 24:00 oppure alla domenica mattina dalle ore 09:30 alle 12:00.

Un grazie a tutti coloro che ci scrivono e seguono la nostra rubrica.

73 de IK4BWC, Franco:

ARI "A.Righi" - Casella Postale 48 - 40033 Casalecchio di Reno

CALENDARIO CONTEST
MARZO 1995

DATA	UTC	CONTEST	MODO	BANDE	SWL
4-5	00:00/24:00	ARRL DX	SSB	10-160 m.	No
18-20	02:00/02:00	BARTG Spring	RTTY	10-160 m.	Sì
25-26	00:00/24:00	CQ WPX	SSB	10-160 m.	No

Il mese di marzo, come sempre, sembra alquanto "povero" contest, ma non lasciatevi ingannare dall'apparenza.

Infatti abbiamo un contest molto seguito come quello dell'ARRL Dx in SSB; poi uno dei più interessanti contest in RTTY dell'anno: il BERTG Spring e per finire, nell'ultimo week-end abbiamo uno dei contest più seguiti al mondo, il CQ WPX.

Ricordate che nel WPX i moltiplicatori sono i prefissi, e che quindi i "country" non hanno nessun valore: lavorare un KH3 oppure un SP4 è praticamente la stessa cosa.

La definizione di "prefisso" è stata modificata tempoo fa, e si intende la prima parte del nominativo che può essere composta da una o più lettere, e da uno o più numeri.

Cercate quindi di fare tanti QSO, e soprattutto cercate di divertirvi!

Buoni collegamenti e alla prossima.

73 de IK4BWC, Franco

Recensione libri:
Leggi e normative sul servizio di radioamatore
di Federico la Pesa
ed. C&C - Faenza

Proprio in questi giorni di festività natalizie, ho avuto l'occasione di avere tra le mani questo libro appena apparso nelle librerie e nei negozi specializzati.

Ho così potuto leggere le leggi e i regolamenti internazionali che riguardano appunto il Servizio di Radioamatore; i testi delle numerose circolari e disposizioni ministeriali che solo pochi conoscono interamente.

Siete sicuri di sapere esattamente il significato del "Codice Q"?

I paesi aderenti alla CEPT, i prefissi dei Paesi CEPT?

Ebbene, devo dire che a queste ed altre domande ha risposto un Radioamatore e, avvocato, Federico La Pesa, I7LKF, in base alla propria esperienza ed impegno, perché svolge da anni la funzione di Consulente dell'associazione Radioamatori Italiani, l'A.R.I., di cui ne è anche il Vice Presidente.

Questo è uno di quei pochi volumi che oltre ad essere interessante per il singolo Radioamatore, è senz'altro indispensabile alla Sezioni ARI, ai vari Club Radiantistici, studi legali ed Uffici Pubblici preposti al "Diritto di Antenna".

Il volume è inoltre, a mio modesto parere, ben rilegato e contiene una miriade di notizie veramente interessanti per i cultori della materia.

La pubblicazione patrocinata dall'A.R.I., è edito dalla Edizioni C&C e conta 368 pagine al costo è di lire 40.000.

Lo potete trovare presso le migliori librerie o nei negozi specializzati in apparati ricetrasmittenti, oppure lo potete ordinare direttamente a: Ediradio s.r.l.-via Scarlatti, 31-20124 Milano-tel. 02/6692894.

Viaggio nel mondo del micro

IL MICROPROCESSORE ALLA PORTATA DI TUTTI

Nello Alessandrini

In questa seconda parte verrà presentato il metodo per poter elaborare un programma in ASSEMBLER Z80, congelarlo su EPROM e quindi lanciarlo indipendentemente dall'avere o meno un PC a disposizione; siamo al punto di arrivo di un sistema automatico indipendente e finalizzato all'utente.

Aggiornamento n°2

STRUTTURA ASSEMBLER DSD80

Utilizzando la EPROM DSD80 al posto della EPROM GDOS, è possibile utilizzare un monitor debugger molto potente e una struttura assembler completa. Vediamo ora le fasi principali per la realizzazione di un programma e i controlli più utilizzati. Per i restanti comandi si rimanda il lettore ai manuali specifici. Come esempio immaginiamo di realizzare un semplice programma di conteggio binario riservato alla scheda LED32 (maggio 1991). Scegliamo questa scheda come primo esempio perché è stata quella più utilizzata fino ad ora. Le fasi da seguire saranno le seguenti:

1) Si entra nella <DIR> DSD80 nella quale in precedenza si erano installati tutti i file presenti nel dischetto di sistema, poi si richiama l'edit del DOS o altro editor (tipo il WS nella opzione NON-DOCUMENTO).

2) Si scrive il programma rispettando la giusta sintassi (vedi l'esempio) e lo si salva con l'estensione .ASM. Ricordarsi SEMPRE DI TERMINARE L'EDITOR CON UN RETURN.

Di seguito viene mostrato il listato:

```
        ORG 0100H
INIZ:   LD A,0FFH
START:  INC A
        OUT(080H),A
        CP 0FFH
        JP Z,FINE
        LD B,0FFH
DEC1:   LD C,0FFH
DEC0:   DEC C
        JP NZ,DEC0
        DEC B
        JP NZ,DEC1
        JP START
FINE:   LD A,000H
        OUT(080H),A
        JP INIZ
```

3) Dopo aver salvato il file ed essere usciti dall'editor digitare ZAS -l NOME.ASM + return. L'opzione -l (elle minuscola) è obbligatoria. Se tutto è corretto l'assemblatore non darà messaggi di errore e indicherà il numero di byte, se vi sono errori verrà indicata anche la linea interessata.

4) Digitare OBJTOHEX NOME senza estensione + return.

5) Se il programma è complesso e composto da vari sotto programmi è necessario, dopo il comando ZAS, digitare il comando LINK NOME senza estensione + return.

A questo punto è possibile verificare se il programma è corretto collegando al PRIMO PORT seriale del PC il PORT A della scheda seriale, poi alimentare il sistema e procedere così.

1) Digitare il comando XPORT 1 BAUD=9600 + return per settare il BAUD RATE di comunicazione con la CPU del sistema.

2) Digitare DSDZR + return per portarsi nella maschera video.

3) Se tutto è OK comparirà un listato con inizio da 0600. Per poter vedere il programma dovremo seguire i rimanenti punti.

4) Digitando XP100 + return si predispone il Program Counter all'inizio del programma ORG 0100H).

5) Digitando L100 + return e poi D100 + return si predispone il Listato e il Dump alla locazione di partenza del nostro programma.

6) Digitare I NOME del file senza estensione + return, poi R + return per due volte. Con I si inserisce il programma e con R lo si legge.

Nel List si vede la sequenza delle istruzioni e il contenuto dei registri; del Dump si leggono i rispettivi codici esadecimali.

Nella figura 1 è visibile la maschera video che apparirà alla fine delle operazioni.

Ora si potrebbe già lanciare il programma, ma per un controllo passo-passo conviene utilizzare il comando ^T.

Se si osserva il programma si nota che esiste un ciclo di ritardo abbastanza lungo (LD B e LD C) che con il comando TRACE ci porterebbe lontano, perciò è conveniente sostituire il valore di FF presente con il valore 01.

Per ottenere ciò occorre digitare S seguito dal numero di Linea + return. Comparirà sia la linea che il suo valore, MA IN CODICE ESADECIMALE, e sarà sufficiente scrivere il nuovo (01) + return per avere la sostituzione (controllare il listato). Se non si scrive un nuovo valore ma si preme subito il return, non si avrà sostituzione ma la conferma del valore presente. Per uscire dalla sostituzione digitare il punto "." e poi premere return.

A questo punto premendo control T si osserverà lo spostamento del simbolo del dollaro che è di fianco alle linee di indirizzo e il programma andrà step to step. In questo modo è possibile osservare anche il contenuto dei registri e dei flag e capire se il tutto procede bene.

Se si rendessero necessarie delle modifiche utilizzare sempre il comando di sostituzione e poi verificare, MA tenere presente che le modifiche effettuate dovranno essere annotate per poi venire cambiate con l'editor.

Se dopo questi controlli il programma ci convince lo si potrà lanciare con G100, tenendo conto che una volta lanciato potrà essere fermato con CTRL+PAUSA. Se i programmi sono provvisti di una istruzione di input si potranno condizionare meglio.

A titolo informativo è bene far notare che le operazioni ora viste possono essere scavalcate utilizzando il file batch chiamato DSD. In pratica,

```
$0100          ld a,00          Flags       Stack
 0102          inc a            A  00       2020
 0103          out (80),a       BC 0000     2020
 0105          cp FF            DE 0000     2020
 0107          jp z,0119        HL 0000     2020
 010A          ld b,FF          SP 8AE2     2020
 010C          ld c,FF          PC 0100     2020
 010E          dec c                        2020
 010F          jp nz,010E       IX F595     2020
 0112          dec b            IY 3C06     2020
 0113          jp nz,010C                   2020

 0100   3E003CD3 80FEFFCA 190106FF 0EFF0DC2 >.<.............
 0110   0E0105C2 0C01C302 013E00D3 80C30001 .........>......
 0120   130B78B1 C21D01D1 C1D5E5EB 547DE607 ..x.........T}..
 0130   C23701E3 5E23E37B 175FDC46 01230B78 .7..^#.{._.F.#.x

 0140   B1C22D01 E1C97E82 77C92843 29203139 ..-...~.w.(C) 19
 0150   38342C20 31393835 20534F46 54204144 84, 1985 SOFT AD
 0160   56414E43 45530D0A 414C4C20 52494748 VANCES..ALL RIGH
 0170   54532052 45534552 56454424 1117E53A TS RESERVED$...:

                                        GRIFO(R) 051 - 892052
DSD80>
```

figura 1

per lanciare il tutto, basterà digitare DSD NOME senza l'estensione, e alla fine comparirà la pagina video alla locazione 0600. Da questo momento si opererà in DSD80 con i vari comandi L, R, S ecc.

L'unico difetto di questo file batch sta nel fatto che non consente una pausa per il controllo di eventuali errori nell'assemblaggio del file.

VERIFICA IMMEDIATA DELLE I/O

Quando si desidera collaudare o verificare una scheda di OUT tipo LED32 o RELÈ o altro si può utilizzare il comando:

P indirizzo,dato

Ad esempio, digitando P80,ff, si illumineranno tutti i LED del primo gruppo della scheda a LED.

Quando si vuole verificare una scheda di INPUT, tipo quella ad interruttori (giugno 1991) si utilizza il comando:

P indirizzo

Ad esempio, se poniamo gli interruttori in modo che i LED siano tutti illuminati e settiamo l'indirizzo scheda in F0, con il comando PF0 + return leggeremo sul video il valore dei dati e cioè FF.

MEMORIZZAZIONE SU EPROM E AUTORUN

Quando, dopo avere constatato l'esatto funzionamento di un programma, si vuole eliminare il PC e far sì che la struttura con Z80 funzioni autonomamente, è indispensabile prevedere all'inizio e alla fine del programma, una serie di istruzioni.

Per favorire l'utente si è pensato di realizzare un piccolo programma, chiamato EP-DSD.ASM, che verrà inserito al momento della programmazione finale, oppure potrà essere utilizzato come base per ogni programma.

Un modo molto pratico di operare potrebbe essere questo.

1) Si richiama da Word Star (opzione Non documento), o dall'edit del DOS, il file EP-DSD.ASM.

2) Si aggiunge il programma da realizzare nel punto indicato.

3) Si salva il tutto con un nome diverso, ma sempre con .ASM.

Di seguito viene mostrato il programma EP-DSD.ASM ed anche un esempio di applicazione per la scheda a 32 LED.

Per l'esecuzione automatica lascio al lettore l'ag-

```
; ==INIZIALIZZAZIONE PER MEMORIZZARE SU EPROM==

        aseg
latch           equ   01FH       ; ind. LATCH
;
; Inizializzazione indirizzi RAM (alta e bassa) ed EPROM
;
ramhstart           equ   8000H      ; ind. inizio RAM alta
ramlstart           equ   0000H      ; ind. inizio RAM bassa
romstart            equ   0000H      ; ind. inizio EPROM
lungh               equ   2000H      ; MAX 32000H lung. file

          org    0000
          di
          ld     sp,stack+100H   ; definizione stack di 256 byte

          ld     hl,romstart     ; logical startup
          ld     de,ramhstart
          ld     bc,lungh
          ldir
          jp     ramhstart+offrom
offrom:   equ    $
          ld     a,080h
          out    (latch),a
          ld     hl,ramhstart
          ld     de,ramlstart
          ld     bc,lungh
          ldir
          jp     0100H

          org    0038H

          RETI

          ORG    0066H

          RETN

;==FINE DELLA PRIMA PARTE DI INIZIALIZZAZIONE DELLA EPROM==

;*** A PARTIRE DA ORA SCRIVERE IL PROGRAMMA CON ORG 0100H ***

*** p r o g r a m m a ***

;*** AL TERMINE DEL PROGRAMMA AGGIUNGERE L'ISTRUZIONE SEGUENTE ***

stack:    defs   100H

Di seguito viene mostrato un programma completo.

          aseg
latch               equ   01FH       ; ind. LATCH
;
; Inizializzazione indirizzi RAM (alta e bassa) ed EPROM
;
ramhstart           equ   8000H      ; ind. inizio RAM alta
ramlstart           equ   0000H      ; ind. inizio RAM bassa
romstart            equ   0000H      ; ind. inizio EPROM
lungh               equ   2000H      ; MAX 32000H lung. file

          org    0000
          di
          ld     sp,stack+100H   ; definizione stack di 256 byte

          ld     hl,romstart     ; logical startup
          ld     de,ramhstart
          ld     bc,lungh
          ldir
          jp     ramhstart+offrom
```

```
offrom: equ     $
        ld      a,080h
        out     (latch),a
        ld      hl,ramhstart
        ld      de,ramlstart
        ld      bc,lungh
        ldir
        jp      0100H

        org     0038H

        RETI

        ORG     0066H

        RETN

;quello che segue è un esempio per la scheda a 32 LED
;*****************************************************

        ;Scor.ASM creato da Bini Alessandro
        ;accensione LED in sequenza
        ORG 0100H               ;INDIRIZZO INIZIALE
        LD C,80H                ;INDIRIZZO DI OUTPUT INIZ.
INIZ:   LD A,01H                ;DATO INZ. PER ACCENDERE IL 1x LED
        OUT(C),A                ;OUTPUT DEL DATO PER ACC. IL 1x LED
        LD L,0FFH               ;CICLO DI RITARDO
LAB2:   LD H,0FFH
LAB1:   NOP
        DEC H
        JP NZ,LAB1
        DEC L
        JP NZ,LAB2
        LD A,02H                ;DATO PER ACC. 2x LED
        LD B,02H                ;DATO UTIL. PER ELEV. A POTENZA
        LD D,07H                ;DATO PER CICLO DI ELEV. A POTENZA
LAB0:   OUT(C),A                ;OUTPUT DATO
        ADD B                   ;GENERAZ. NUOVO DATO
        LD B,A                  ;SALVAT. VALORE NUOVO DATO
        LD L,0FFH               ;CICLO DI RITARDO
LAB4:   LD H,0FFH
LAB3:   NOP
        DEC H
        JP NZ,LAB3
        DEC L
        JP NZ,LAB4
        DEC D                   ;DECREMENTO PER CICLO DI ELEV. A POT.
        JP NZ,LAB0              ;SALTO PER SPEDIRE IN OUT. IL DATO
        LD A,00H                ;DATO PER AZZERAMENTO PORTA OUTPUT
        OUT(C),A                ;OUTPUT DATO
        LD A,C                  ;ELABORAZIONE INDIRIZ. PORTA SUCC.
        ADD 10H
        LD C,A                  ;CARICO NUOVO INDIRIZZO
        CP 0C0H                 ;CONTROL. SE ULTIMO INDIRIZZO
        JP M,IN                 ;SALTO PER OUTPUT DATI NUOVO INDIRIZ.
        END

;fine del programma di esempio
stack:  defs   100H
```

Il programma seguente, invece, sfrutta una uscita della scheda 8255-2 realizzando l'illuminazione di un LED attraverso l'abilitazione dei port A, B, C relativi agli indirizzi C0, C1, C2, C3

```
        ORG 0100H

        LD A,080H               ;azzeramento uscite
        OUT(0C3H),A             ;tutti come OUT
```

```
START:   CALL RIT              ;ciclo di ritardo

         LD A,080H             ;azzeramento port C2
         OUT(0C2H),A

         LD A,080H             ;shift di un bit(LED)

INIZ:    OUT(0C0H),A           ;da D7 a D0 del port C0
         RRA
         CP 00H
         JP Z,CONT
         CALL RIT
         JP INIZ

CONT:    CALL RIT
         LD A,00               ;azzeramento port C0
         OUT(0C0H),A

         LD A,080H             ;shift di un bit (LED)
INI:     OUT(0C1H),A           ;da D7 a D0 del port C1
         RRA
         CP 00H
         JP Z,CONT1
         CALL RIT
         JP INI

CONT1:   CALL RIT

         LD A,00H              ;azzeramento del port C1
         OUT(0C1H),A           ;C (indirizzo 1AH)

         LD A,080H             ;shift di un bit (LED)
INIO:    OUT(0C2H),A           ;da D7 a D0 del port C2
         RRA
         CP 00H
         JP Z,START
         CALL RIT
         JP INIO

RIT:     LD B,0FFH             ;routine di ritardo
DUE:     LD C,0FFH
UNO:     DEC C
         JP NZ,UNO
         DEC B
         JP NZ,DUE
         RET
```

giunta delle istruzioni iniziali e finali al programma.

Concludiamo ricordando i costi dei componenti il sistema.

REPERIBILITÀ E COSTI

C.S. Z80-AP	£ 35.000
C.S. Z8255-2+SOMMA	£ 25.000
C.S. 4064	£ 20.000
C.S. SERIALE CPM-SER (aprie 1991)	£ 25.000
KIT (1) Z80-AP (contenitore escluso)	£ 140.000
KIT (2) Z8255-2+SOMMA	£ 70.000
KIT 4064	£ 40.000
KIT SERIALE CPM-SER (aprile 1991)	£ 90.000
Scatola+Frontalino forato e Serigrafato (3)	£ 25.000
EPROM DSD80+Software+Manuale (4)	£ 70.000
SET di Istruzioni Z80 (230 pagine in italiano)	£ 30.000
Cavo Seriale (indicare il tipo a 9 o 25 pin)	£ 25.000

Indirizzare le richieste a Nello Alessandrini via Timavo, 10 - 40131 Bologna - o meglio ancoara, allo 051/649.10.80. In quest'ultimo caso potremo chiarirci meglio anche dal punto di vista tecnico.

A coloro che richiederanno i kit relativi ai punti 1, 2, 3, 4 verrà inviato gratuitamente il SET di istruzioni Z80.

Cento Anni di Radio
RICEVITORE MARCONIPHONE mod. V1

Giorgio Terenzi

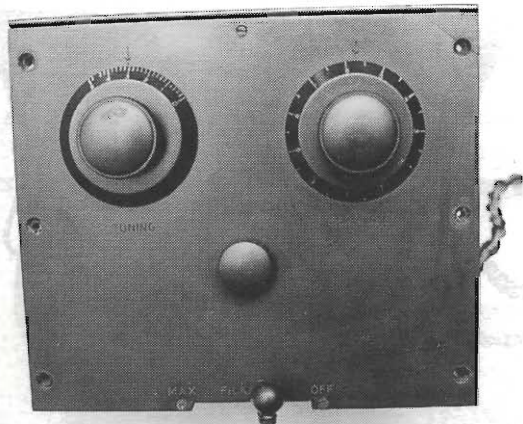
Proseguendo nella rassegna di ricevitori Marconi, iniziata con il numero di gennaio di E.F., si descrive qui il ricevitore ad una valvola in reazione, mod. V1, costruito dalla Marconiphone Co. Ltd. nell'anno 1924.

Caratteristiche generali

Il V1 è un ricevitore ad una valvola triodo, alimentato a pile e progettato per l'ascolto in cuffia.

La gamma di ricezione va da 65kHz a 1000kHz con continuità.

L'apparecchio è contenuto in un pregiato mobiletto in mogano, con coperchio sollevabile, di dimensioni 19x22x17 cm circa.

Sul pannello frontale di ebanite marrone vi sono tre manopole e un cursore.

Le due manopole più grandi, con scala graduata, allineate sulla parte superiore del frontale, riguardano i comandi di sintonia (quella di sinistra) e della reazione (a destra).

Al centro vi è una piccola manopola che fa capo al variabile di sintonia fine.

In basso al centro spunta la leva di un cursore che comanda il reostato a filo in serie alla batteria di accensione del filamento della valvola.

Quando tale leva è tutta a sinistra (MAX) si ha la massima tensione di filamento, spostandola verso destra si diminuisce tale tensione fino a interromperla completamente quando la leva raggiunge la sua massima escursione a destra (OFF).

La costruzione è robusta e compatta, molto curati risultano i particolari - le foto ne danno una chiara testimonianza - e l'apparato rivela nel suo insieme l'inequivocabile impronta del progettista.

All'epoca il prezzo del ricevitore era di 6 sterline e 5 scellini, tasse comprese.

Sul ricevitore era montato - oggi si direbbe "di serie" - il blocco di gamma standard per le Onde Medie.

A richiesta, per 15 scellini era disponibile un blocco gamma su frequenze diverse.

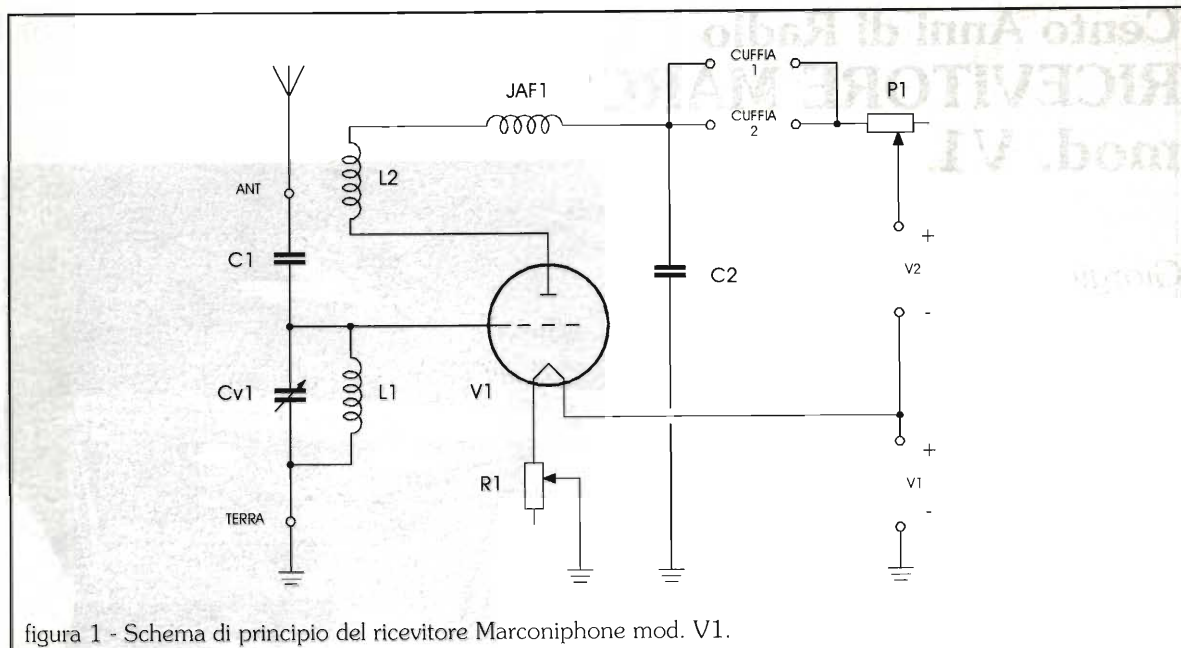



figura 1 - Schema di principio del ricevitore Marconiphone mod. V1.

Schema e componenti

Lo schema di massima è riportato in figura 1.

Si tratta di un semplice reattivo a triodo in cui la reazione è controllata dosando la tensione di placca mediante potenziometro (P1).

Anche il reostato in serie alla tensione di accensione del filamento - circuito all'epoca molto comune - serviva a regolare l'amplificazione della valvola e quindi da esso dipendeva anche il grado di reazione, la sensibilità, nonché la fedeltà di riproduzione audio.

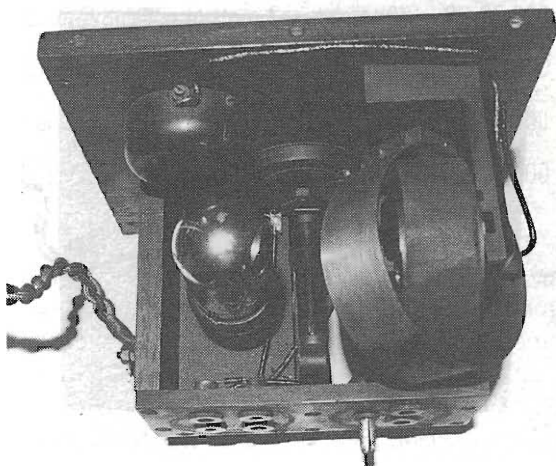
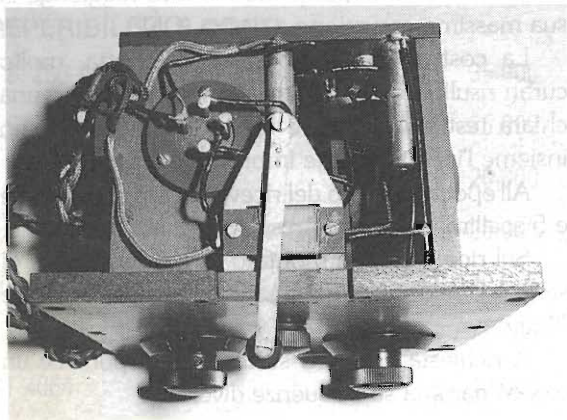
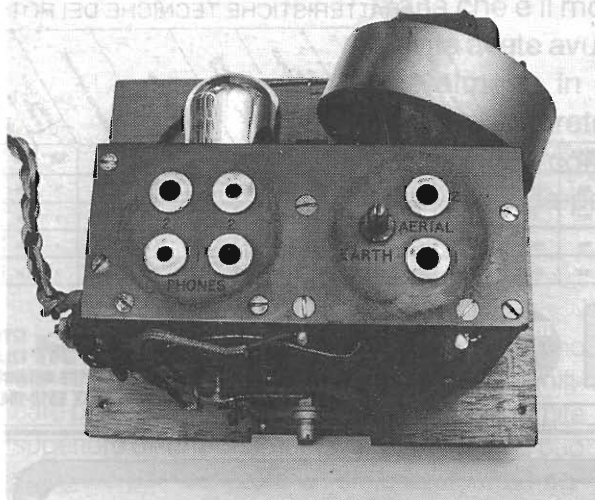
La posizione ottimale di tale reostato dipende ovviamente dalla intensità del segnale in arrivo.

I circuiti di sintonia compongono un blocco di gamma comprendente la bobina di accordo (L1), quella di reazione (L2), più un variatore d'induttanza ad anello metallico che ruotando attorno all'asse delle bobine, permette di spaziare entro un'ampia gamma di frequenza che va da circa 65kHz a 1000kHz con continuità.

La sintonia fine è ottenuta mediante un condensatore variabile a lamine del tipo split-stator con dielettrico di mica.

La valvola è una DE2 L.F., triodo a riscaldamento diretto con 1,8V di accensione. Il bulbo di vetro ha la forma classica di una lampadina, lo zoccolo è a 4 piedini.

Un'impedenza RF, in serie alla bobina di reazione, permette il passaggio della corrente anodica e del segnale BF che attiva la cuffia ad alta impedenza.

Sul retro del mobile vi sono quattro boccole che consentono l'inserzione di due cuffie d'ascolto in parallelo.

Il potenziometro P1 limita la tensione anodica al giusto livello richiesto per una ricezione sufficientemente chiara e priva di inneschi.

I condensatori potrebbero essere definiti "a tubetto" con dielettrico di mica. Ognuno di essi consiste infatti in un tubicino di ottone ricoperto da un sottile foglio di mica. Su di esso è avvolto del filo di rame stagnato in spire serrate, per una lunghezza di avvolgimento che determina la capacità totale del condensatore.

Le spire sono poi saldate tra loro per formare un blocco unico: esso costituisce una delle armature del condensatore, di cui l'altra consiste nel tubetto di ottone sottostante.

Attraverso due grandi fori circolari praticati sul retro del mobile, si accede alle prese per le cuffie e a quelle di antenna e terra, fissate sul telaio interno.

Un cordone a quattro capi - ben visibile nelle foto e anch'esso originale - assicura il collegamento alla batteria di accensione (V1) e a quella anodica (V2).

Per questo numero è tutto. Ci rivediamo il mese prossimo con un altro gioiello Marconiano, raro e prezioso.

Ciao!

Componenti e criteri di impiego

I PRESCALER SHF

Daniele Danieli

Se i vostri interessi si dirigono verso quella multiforme realtà che è il mondo dell'alta frequenza e in questa attività avete avuto modo di sperimentare dei circuiti che almeno in parte erano di tipo digitale, sono sicuro che sarete concordi nell'affermare che pochi componenti come i prescaler hanno ricevuto tanta attenzione da parte di progettisti e autocostruttori.

Sono questi i dispositivi infatti che determinano con le proprie caratteristiche, (il che sta a significare praticamente con la propria frequenza limite superiore di funzionamento) fino a dove ci si può spingere per realizzare un sintetizzatore ad aggancio di fase, o PLL se preferite, oppure quale sia il massimo campo operativo di un frequenzimetro in tutto o parzialmente "home made".

Se per alcuni queste poche parole coinvolgono direttamente la propria esperienza di tecnico è opportuno verso tutti gli altri spiegare innanzitutto che cosa sono i prescaler di cui stiamo parlando e in cosa consiste la loro funzione.

Molto brevemente questi componenti sono dei circuiti integrati di tipo digitale, solitamente realizzati con logica ECL (Emitter Coupled Logic, logica ad accoppiamento di emettitore) in quanto particolarmente idonea ad operare ad elevate frequenze, che con strutture interne che ruotano attorno all'uso di circuiti flip-flop si comportano quali divisori di frequenza nei confronti del segnale applicatovi all'ingresso.

I divisori di frequenza, come già indica il nome, altro non fanno che fornire alla propria uscita un impulso ogni N impulsi presentati all'ingresso.

N può assumere qualsiasi valore intero maggiore di uno; fattori di divisione tipici sono quelli della numerazione binaria a potenze di due, vale a dire 2 - 4 - 8 - 16 ecc.

Per esemplificare ulteriormente quanto detto immaginiamo che un segnale di frequenza Fin = 200 MHz venga applicato a due divisori con modulo pari a 8 e 128, all'uscita avremo un segnale a forma d'onda rigorosamente quadra pari a Fout = Fin/N.

In questo caso rispettivamente di 25 e 1.5625 MHz.

I divisori sono dei circuiti frequentemente impiegati nei sistemi digitali per svariate funzioni; i prescaler possono essere ritenuti delle versioni specificamente implementate per operare a frequenze non raggiungibili dai restanti dispositivi digitali.

Il loro compito è infatti di ridurre a frequenze non eccessive dei segnali altrimenti non elaborabili in origine.

Tipi di PRESCALER

I divisori per le VHF e superiori possono essere raggruppati in due grandi categorie in relazione alla filosofia circuitale interna con cui sono stati implementati: nei prescaler infatti si possono individuare i tipi statici e quelli dinamici.

La differenza sostanzialmente risiede nel modo in cui sono accoppiati i segnali all'interno dell'in-

tegrato, semplificando si può dire che nei tipi statici i vari elementi logici del divisore sono collegati in DC permettendo al dispositivo di operare per clock (il segnale di ingresso), che dalla frequenza massima tipica del componente può scendere fino a giungere alla continua, o comunque ad una frequenza relativamente bassa.

Un modo di accoppiamento questo che consente pertanto un funzionamento a larga banda di ingresso, la qual cosa si riflette con la positiva possibilità di usare un unico prescaler per un ampio campo di frequenze.

Questa struttura pone però dei problemi allorquando si vogliono realizzare dei dispositivi per impieghi nelle SHF, a causa dell'accurata progettazione che diviene necessaria per assicurare un'operabilità tanto ampia.

I tipi dinamici al contrario usufruiscono di accoppiamenti interni che volutamente ne limitano la minima frequenza di impiego tipicamente a solo un terzo o la metà del limite massimo di funzionamento, poco più di una sola ottava dunque, con il vantaggio di una relativa facilità di implementazione del chip, ma con delle ripercussioni circa le modalità di applicazione.

Infatti, almeno in linea di principio, le tipologie statiche possono essere viste dall'esterno come insensibili alle terminazioni di impedenza ed alle variazioni di questa ai piedini di ingresso al mutare della frequenza.

Ne risulta quindi un impiego potenzialmente non critico e questo è di non poca importanza se si pensa a come sia difficile e complesso controllare l'andamento dell'impedenza su di una ampia banda in un preciso punto di un circuito a microonde.

Diversamente i prescaler dinamici, a causa della più complessa relazione di fase che si riscontra nei segnali al variare della frequenza, possono eventualmente entrare in autooscillazione qualora l'impedenza fatta loro vedere all'ingresso assuma determinati valori in termini di modulo e argomento; l'impedenza, ricordiamolo, è un parametro esprimibile in maniera complessa tramite due quantità che ne descrivono il vettore.

È pertanto possibile che in un progetto non sufficientemente bene eseguito vi sia una precisa frequenza per cui il circuito si trova in condizioni di instabilita; la soluzione più semplice in questi casi è di caricare l'ingresso con un resistore di medio-basso valore che stabilizza l'impedenza a scapito però di una riduzione nella sensibilità del divisore.

Quando vi troverete perciò a scegliere o selezionare il dispositivo maggiormente idoneo alla vostra applicazione fate attenzione a quale delle tipologie indicate questo faccia parte, e nel caso sia di tipo dinamico seguite i consigli di impiego del costruttore per evitare indesiderate sorprese.

I componenti

In tabella 1 si possono osservare i dati relativi ai componenti citati così come la tipologia interna ed i limiti operativi. Si noti innanzitutto l'equivalenza di prestazioni esistente tra i prodotti della Rockwell e della Sciteq, èntrambe aziende statunitensi, che dimostra come questi siano stati

COSTRUTTORE			SCITEQ				ROCKWELL			NEC			
Tipo			SEI 1202	SEI 1204	SEI 1208	SEI 1232	RI 41404	RI 41408	RI 41432	UPG 501	UPG 503	UPG 504	UPG 506
PARAMETRO	SIMBOLO	UNITÀ											
Fattore di divisione	N	—	2	4	8	32	4	8	32	4	4	2	8
Alim. Negativa	V_{EE}	volt	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	—	-2.2	-2.2	-2.2
Alim. Positiva	V_{DD}	volt	—	—	—	—	—	—	—	10	3.8	3.8	3.8
Corrente di alim.	I	mA	80	80	85	95	80	85	95	70	80	55	105
Freq. min. di utilizzo	F_{min}	GHz	0	0	0	0	0	0	0	0.7	3.5	2	8
Freq. max. di utilizzo	F_{max}	GHz	14	14	14	14	14	14	14	5.3	9	9	14
Pot. segn. ingresso	P_{IN}	dBm	2	2	2	2	2	2	2	10	10	10	5
Pot. segn. uscita	P_{OUT}	dBm	-8	-8	-8	-8	-5	-5	-5	2	3	2	2
Rum. di fase a 20 kHz	L	dBc	-130	-130	-130	-130	-130	-130	-130	-135	-130	-130	-140
Tipo di struttura	—	—	statica	statica	statica	statica	statica	statica	statica	statica	dinamica	dinamica	dinamica

Tabella 1 - Principali caratteristiche di alcuni prescaler funzionanti in banda SHF; vengono evidenziati i limiti operativi di frequenza.

sviluppati congiuntamente e commercializzati con differenti sigle.

Come si vede questi sono circuiti integrati statici, che naturalmente impiegano dell'Arseniuro di Gallio quale materiale semiconduttore, operativi dalla continua fino a ben 14 GHz, che si differenziano l'uno dell'altro per il solo fattore di divisione che può essere scelto tra quattro valori spazianti tra 2 e 32.

Quest'ultimo è forse il più interessante perché alla sua massima frequenza di funzionamento l'uscita non supera i 500 MHz, valore questo tutto sommato modesto che si adatta facilmente ad essere trattato anche dai sintetizzatori integrati di tipo economico per uso TV, oppure direttamente

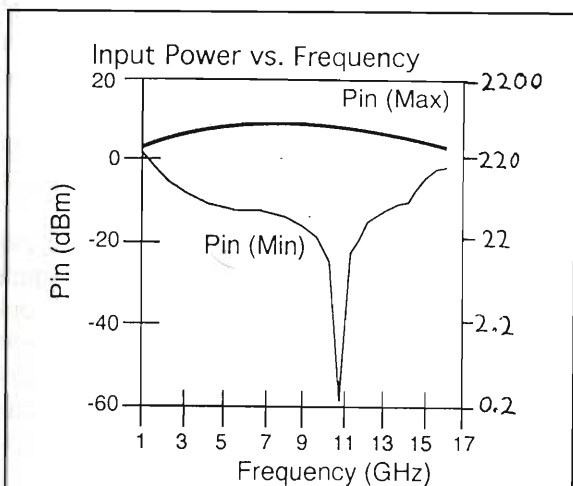



figura 1 - Minima e massima intensità dei segnali di ingresso per i dispositivi della serie SEI- e RI-.

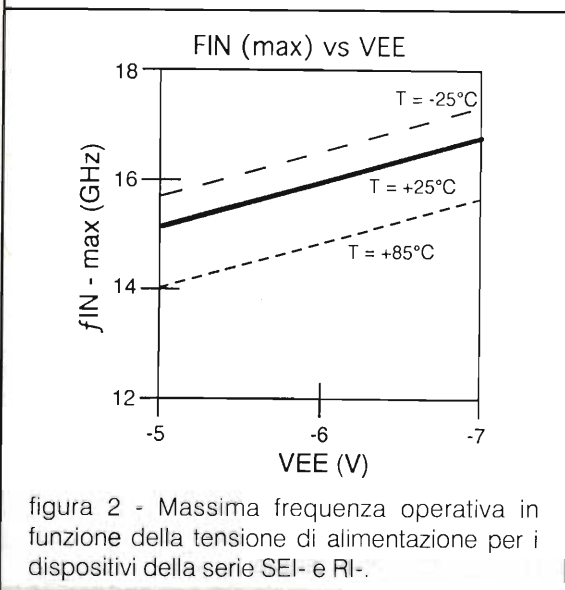



figura 2 - Massima frequenza operativa in funzione della tensione di alimentazione per i dispositivi della serie SEI- e RI-.

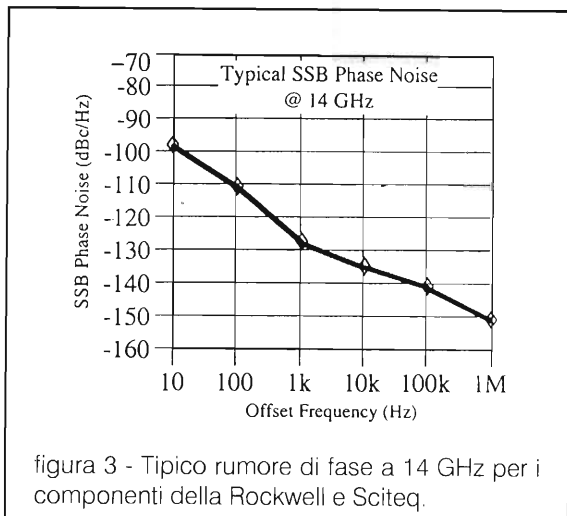



figura 3 - Tipico rumore di fase a 14 GHz per i componenti della Rockwell e Sciteq.

misurato da un comune frequenzimetro che oramai in molti modelli è capace di leggere un segnale fino ad oltre il GHz.

A completare i dati riportati in tabella, nella figura 1 si osserva, valevole per tutti i componenti della serie SEI- e RI-, il campo dinamico di ingresso, cioè la minima e la massima intensità che il segnale dovrà possedere per essere correttamente interpretato dalla logica del divisore e tale allo stesso tempo da non danneggiarlo, in funzione della frequenza per il campo tra 1 e 17 GHz.

L'entità di questa dinamica viene indicata con due unità, logaritmica in dBm a sinistra e in tensione su di un riferimento standard di 50 ohm sulla destra, per una immediata e completa raffigurazione quantitativa di questo parametro.

In figura 2 invece è riportata la tipica massima frequenza operativa dei dispositivi, elemento di primaria importanza come si comprende, in dipendenza della tensione di alimentazione V_{EE}; si noti come potenzialmente sia fattibile portare il limite di impiego oltre i 14 GHz.

Per concludere, in figura 3 viene graficamente raffigurato un parametro per molti inusuale nel contesto dei presenti componenti, si tratta del rumore di fase SSB che, se è certamente un elemento da ignorare nelle comuni realizzazioni amatoriali, trova una sua importanza nelle applicazioni più avanzate di sintetizzatori PLL: si avrà comunque modo di ritornare più avanti su questo punto.

Passiamo ora ad una famiglia di prescaler con caratteristiche più varie e dove appaiono dispositivi sia statici che dinamici: la NEC, cer-

figura 4 - Sensibilità di ingresso per il prescaler UPG 501.

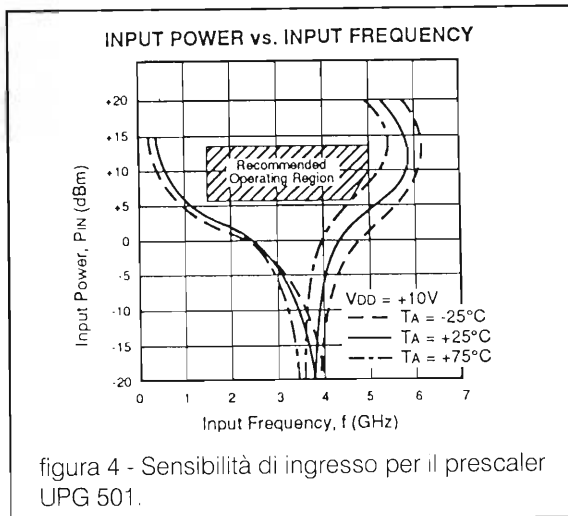
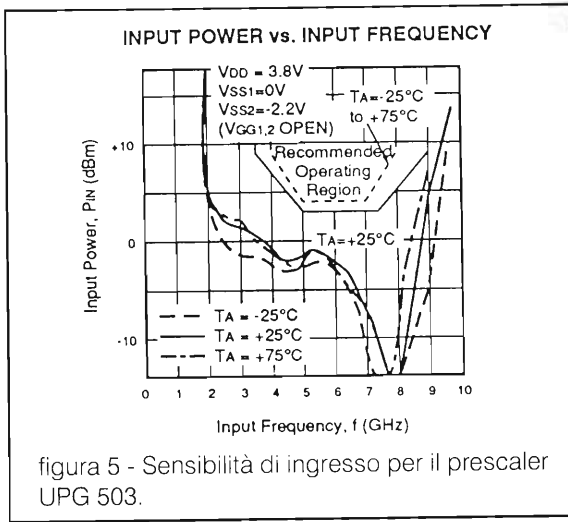



figura 5 - Sensibilità di ingresso per il prescaler UPG 503.

tamente molto conosciuta ed apprezzata per questa categoria di componenti, alcuni dei quali hanno trovato una loro relativa diffusione anche presso gli autocostruttori.

Come si ricava dalla lettura dei dati vi sono divisori che in diverso modo coprono l'intervallo tra 0.5 e 14 GHz, alcuni di questi fino a circa 5 GHz possono essere ritenuti dispositivi a larga banda e di impiego generalizzato, altri invece hanno ambiti di impiego più ristretti ed ottimizzati; il rapporto di divisione è comunque limitato rispetto gli altri prescaler coprendo solo i valori tra 2 e 8.

Nelle figure 4 e 5 vengono rispettivamente mostrati per i tipi UPG 501B e UPG 503B i limiti operativi per ampiezza e frequenza del segnale di ingresso con indicata inoltre la regione dove il funzionamento è in ogni condizione garantito dal costruttore.

Quest'area non pone un vero e proprio vincolo all'impiego utile del componente, ma ne delimita un riferimento sicuro.

Per concludere, in figura 6 vengono riportate le dimensioni dei package dei prescaler presentati in tabella con a fianco l'indicazione delle funzioni relative ai vari pin; va notato, per non incorrere in errori, che alcuni componenti hanno due versioni differenti nella polarità della tensione di alimentazione, riscontrandosi anche in una diversa disposizione dei terminali.

Nel caso vi troviate a lavorare con uno di questi

Alimentazione Negativa (Serie SEI-, RI-)

PIN	FUNZIONE
1	V_{OUT} (+)
2	GND
3	V_{OUT} (-)
4	GND
5	V_{IN} (-)
6	GND
7	V_{IN} (+)
8	V_{EE}

Alimentazione Positiva (Serie SEI-XXXX/P)

PIN	FUNZIONE
1	GND
2	V_{OUT} (+)
3	V_{EE}
4	V_{OUT} (-)
5	V_{IN} (-)
6	V_{EE}
7	V_{IN} (+)
8	GND

PIN	UPG501	UPG503/506	UPG 504
1	OUT	OUT	OUT
2	NC	V_{SS1}	V_{SS1}
3	NC	NC	NC
4	V_{DD}	V_{DD}	V_{DD}
5	IN	IN	IN
6	V_{GG}	V_{GG1}	NC
7	NC	V_{GG2}	V_{GG}
8	GND	V_{SS2}	V_{SS2}
flangia	GND	V_{SS1}	V_{SS1}

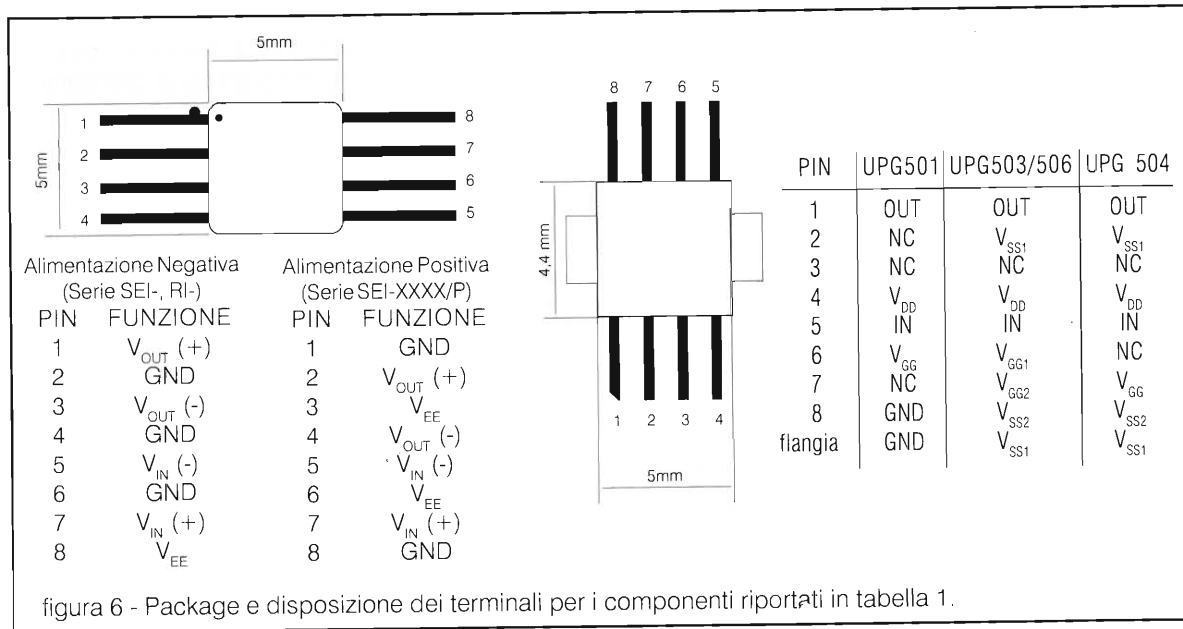



figura 6 - Package e disposizione dei terminali per i componenti riportati in tabella 1.

circuiti integrati fate molta attenzione al suffisso P che segue la sigla di identificazione: un eventuale cablaggio sbagliato credendo di possedere una versione anziché l'altra potrà avere esiti distruttivi sul componente e dato il loro costo non indifferente è bene stare attenti.

Schemi applicativi

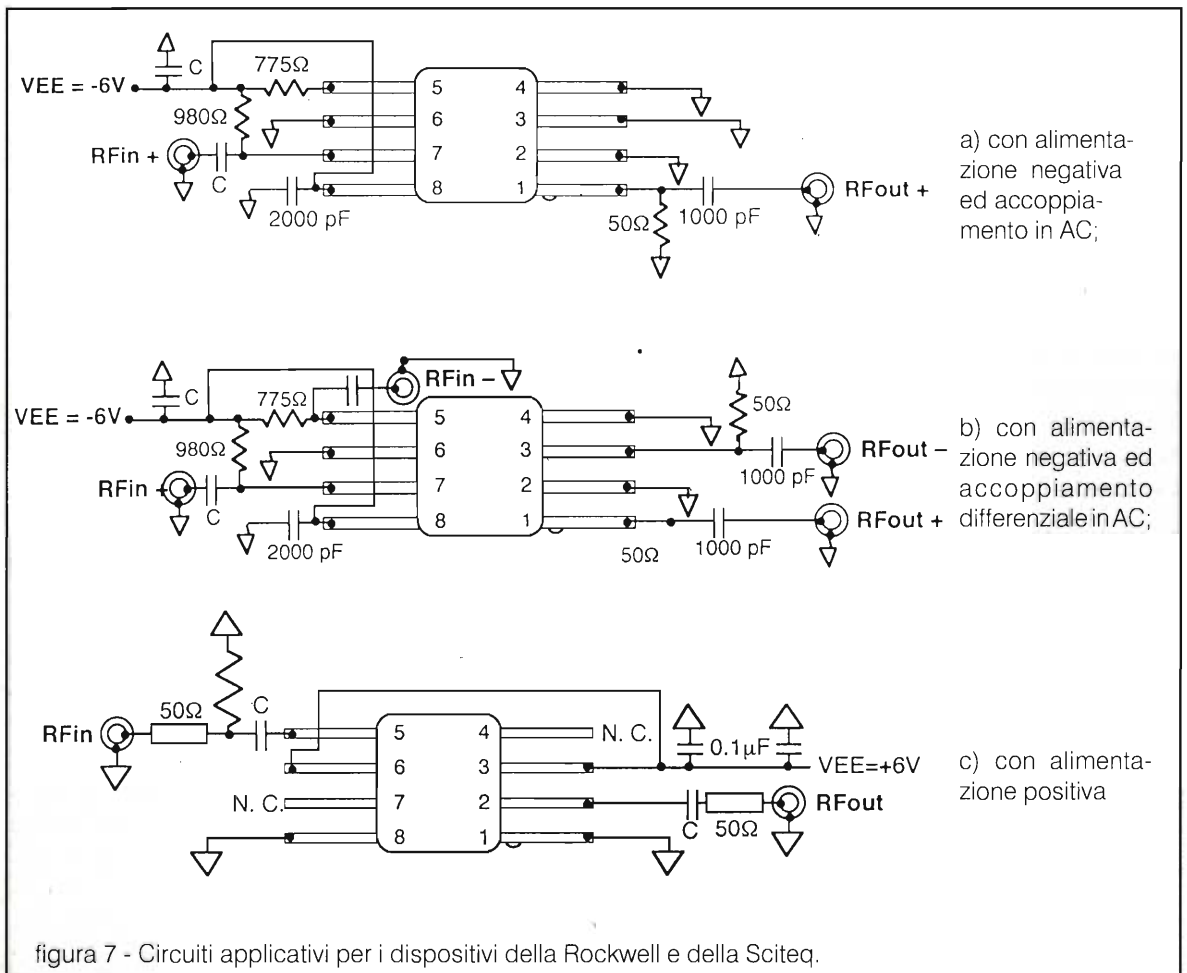
È necessario subito evidenziare che gli schemi che verranno presentati sono esclusivamente delle basi su cui sviluppare un reale circuito applicativo; data l'entità delle frequenze in gioco infatti risulterebbe praticamente impossibile ottenere un sistema funzionante collegando, anche se nella giusta maniera, il prescaler a qualche resistore e condensatore, ignorando altri fattori come gli effetti delle linee di trasmissione e delle risonanze causate dagli stessi componenti che in questa regione hanno un comportamento complesso molto lontano dall'ideale.

Questi importanti aspetti saranno ulteriormente analizzati di seguito; ho voluto comunque ribadire questo punto per evitare che si potesse credere ad una apparente eccessiva semplicità di impiego di dispositivi che invece richiedono una cura progettuale e di uso adeguata.

Cominciamo con il vedere tre diversi schemi inerenti l'applicazione per uno qualsiasi dei componenti della Rockwell o della Sciteq, indipendentemente dal singolo tipo: le connessioni sono le medesime e di conseguenza vi è piena intercambiabilità per circuiti con diverso modulo di divisione e differente produttore.

Nella figura 7 si possono osservare i circuiti in questione, in (a) viene mostrata la più tipica applicazione, dove sia l'ingresso che l'uscita sono accoppiati in alternata.

È questo uno schema classico poiché è il meno critico e allo stesso tempo il più utilizzato, se pertanto non avete particolari necessità nel

figura 7 - Circuiti applicativi per i dispositivi della Rockwell e della Sciteq.

rispettare vincoli di interfacciamento verso altri stadi si preferirà questa soluzione, in quanto è un compromesso ottimo tra prestazioni e semplicità.

Gli unici punti da curare con attenzione sono i condensatori di accoppiamento C e di by-pass, dai quali dipende la banda passante operativa del prescaler; si sarebbe portati a credere in un primo momento che l'influenza di questi componenti sia limitata nel determinare solamente la minima frequenza di utilizzo, in quanto operando come filtri passa alto sono responsabili insieme all'impedenza interna del divisore di una frequenza di taglio inferiore e null'altro.

Nella realtà gli elementi parassiti delle capacità arriveranno anche ad agire su più elevate frequenze come filtri passa basso che potrebbero verosimilmente limitare i 14 GHz teorici che garantiscono i circuiti integrati.

Questo indesiderato effetto si farà sentire maggiormente, al di là della qualità dei condensatori, all'aumentare del valore capacitivo.

Conseguenza di questo è che malgrado i divisori siano operativi dalla continua alle SHF, in realtà ci si dovrà per forza di cose limitare ad un intervallo più ristretto, sacrificando le basse frequenze per ottenere un migliore sfruttamento del dispositivo nella sua caratteristica principale, che consiste nella parte superiore di funzionamento in termini di frequenza.

Si notino inoltre i resistori da 775 e 980 ohm, che hanno il compito di polarizzare nella giusta misura le varie parti del prescaler; per una corretta operatività dello stesso è bene quindi non alterarne i valori anche se, per evidenti motivi di reperibilità, si adotteranno resistori standard da 820 e 1000 ohm.

In figura 7b viene proposto un secondo schema che si differenzia da quello appena visto per avere l'ingresso e l'uscita in configurazione differenziale; con questa modalità si riesce a sfruttare al massimo le capacità del prescaler, qualora si adotti uno stadio preamplificatore di ingresso che possieda una uscita differenziale e contemporaneamente si acquisisca il segnale diviso con una logica ECL, anch'essa caratterizzata da uguale modalità.

Questo modo di trattare i segnali ha dei vantaggi non indifferenti in termini di immunità al rumore e larghezza di banda a scapito, naturalmente, di una maggiore complessità circuitale.

Per chi non avesse presente esattamente cosa significhi avere delle linee differenziali, ricordo che molto semplicemente in queste il segnale appare sfasato di 180°, vale a dire con polarità relativa opposta.

Le valutazioni a riguardo dei condensatori di accoppiamento sono naturalmente le medesime sopra esposte.

Per finire, il terzo schema di figura 7c è la controparte del primo circuito, solamente che ora viene fatto uso della versione degli integrati realizzata per una tensione positiva di alimentazione; si notino le varianti sui componenti, mentre le prestazioni e le problematiche sono, come intuitivo, le stesse delle altre soluzioni.

Passiamo ora a mostrare i circuiti applicativi per i componenti della NEC; ci limiteremo per comodità a presentare gli schemi soltanto per due dei quattro divisori indicati in tabella.

UPG 501

Per primo prendiamo in considerazione l'UPG

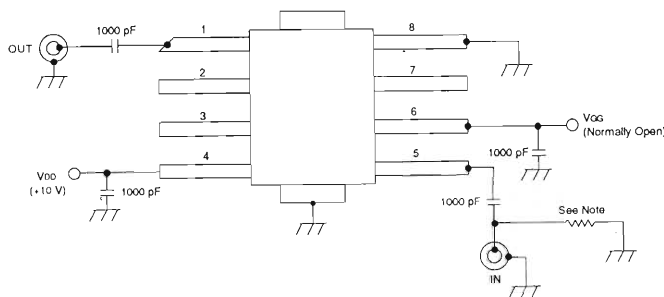



figura 8 - Circuito applicativo per il componente UPG 501.

501, di cui tra l'altro abbiamo già fornito il grafico della sensibilità: in figura 8 ne possiamo osservare il tipico impiego nella sua forma minima che richiede un ridotto numero di elementi.

Si osservi innanzitutto che, malgrado la struttura interna di tipo statico, questo prescaler esibisce una minima frequenza di utilizzo che viene a porsi poco meno di una decade sotto il corrispondente limite massimo; la presenza di una banda di funzionamento ampia, ma comunque ben determinata, consente di fornire i valori più idonei per i condensatori di accoppiamento e di alimentazione che vengono ad essere pari a 1000 pF.

Su consiglio dello stesso produttore si fa inoltre presente che, a causa del relativo alto guadagno della stadio di ingresso, l'UPG 501 può andare soggetto ad autooscillazioni qualora venga applicato un segnale di sufficiente intensità al terminale RFin; per ovviare all'insorgere di questo inconveniente si propongono due diverse soluzioni, contraddistinte però dal comune secondario effetto di ridurre la sensibilità del dispositivo fino ad un ammontare di 3-4 dB.

Entrambe queste tecniche sono visibili in figura 8: una consiste nel collegare tra il terminale (non il piedino) di ingresso e massa una resistenza, altrimenti non necessaria, di valore compreso tra 50 e 1000 ohm.

Più basso è il valore di questo componente e maggiore è l'effetto di controllo sull'instabilità del circuito, ma in proporzione, maggiore è la riduzione di sensibilità.

Una alternativa più versatile, ma che richiede una seconda tensione di alimentazione, si realizza applicando attraverso una resistenza di limitazione di 1 kohm una tensione negativa al piedino 6 contrassegnato da V_{GG} e che in condizioni normali rimarrebbe non collegato.

Questa tensione compresa tra zero e -9 volt andrà regolata in modo da ottenere la desiderata stabilità.

Dal punto di vista delle prestazioni globali entrambi i metodi non intaccano significativamente il funzionamento del circuito e non presentano particolari problematiche nel venire attuati, purché naturalmente si abbia cura di ricordare che comunque si lavora nelle microonde e che qualsiasi elemento deve andare posizionato secondo precisi criteri, e non arbitrariamente.

UPG 503

Passiamo adesso ad un altro divisore, l'UPG 503, del quale vengono forniti due schemi applicativi visibili in figura 9.

La differenza tra questi consiste solamente nel tipo di alimentazione che è duale nel primo e singola nel secondo; si osservi in questo la rete applicata tra il piedino 2 e massa che, tramite un diodo zener, fornisce un riferimento a 2.2 volt.

Questa soluzione, richiedendo un maggior numero di componenti, ha però il vantaggio di possedere una sola linea di alimentazione a polarità positiva, semplificando in alcuni casi il sistema nel suo complesso.

Come per il precedente divisore si verifica la possibilità che si instaurino autooscillazioni qualora il prescaler non venga idoneamente pilotato; le soluzioni già analizzate sono valide anche per questo componente, facendo attenzione affinché la tensione negativa vada nel presente caso applicata al terminale V_{GG} 1, corrispondente al piedino 6, e non all'omologo V_{GG} 2 che va lasciato in condizione aperta.

I PRESCALER nei frequenzimetri

Per comprendere la modalità operativa dei frequenzimetri e le problematiche che si devono affrontare all'aumentare del range di misura, è necessario illustrare, seppure in estrema sintesi, come questi apparati funzionano.

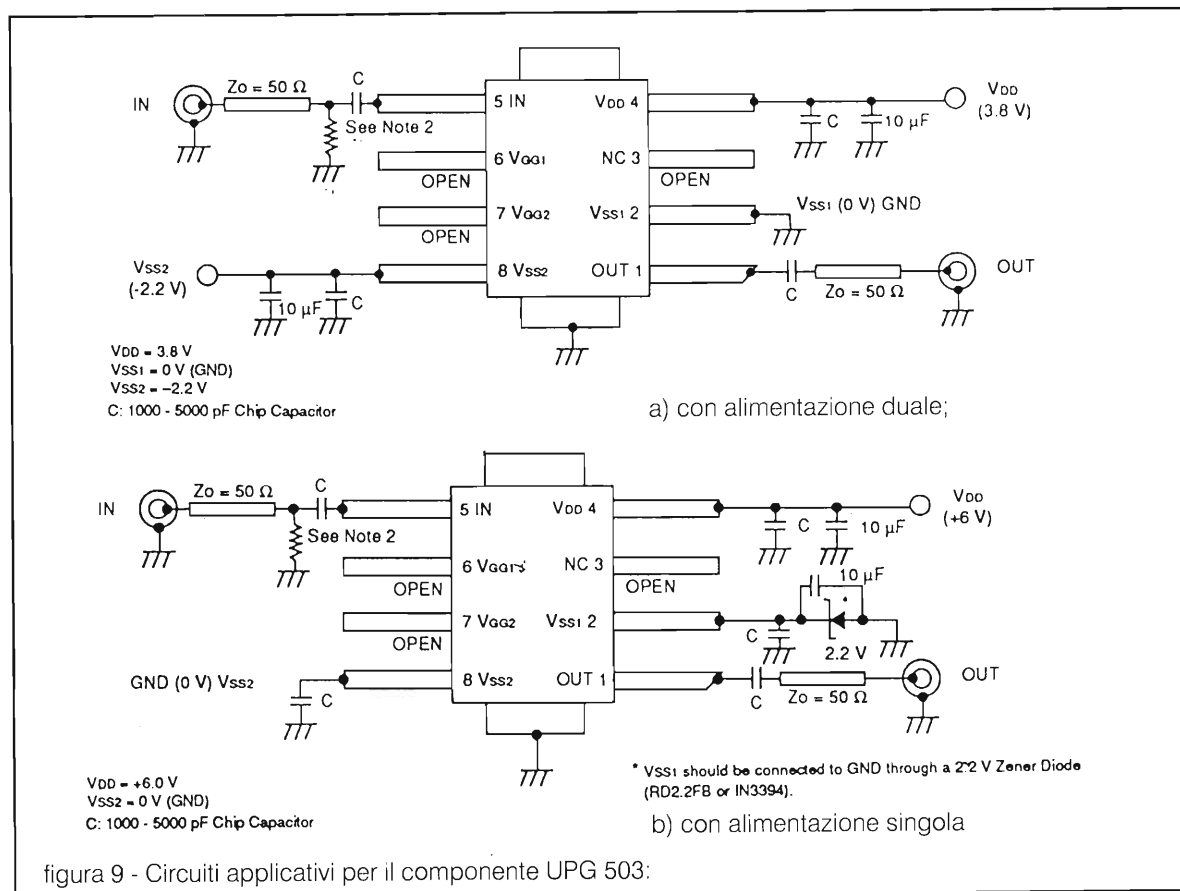
Possiamo idealmente suddividere il circuito di un frequenzimetro in due parti: la prima, che costituisce il cuore del sistema, è composta da un contatore, realizzato anche con più singoli contatori integrati in serie, che ha il compito di rispondere a quanti impulsi vengono applicati in un determinato intervallo di tempo e fornire successivamente questo conteggio al termine, per poterlo visualizzare.

Se, per fare un esempio, il circuito viene reso attivo per un secondo (base dei tempi pari ad 1 s) dopodiché, andando a controllare lo stato delle uscite appare che in quel lasso di tempo sono stati conteggiati un milione di impulsi, possiamo ricavare facilmente che il segnale in ingresso ha, nella media di tempo occorso per la misura, una frequenza di 1 MHz.

Fin qui è tutto molto semplice, se si pensa che non è certo un problema integrare in un unico chip i molti elementi digitali, cioè porte logiche, che

a) con alimentazione duale;

b) con alimentazione singola

figura 9 - Circuiti applicativi per il componente UPG 503:

occorrono per realizzare un contatore con l'elevata risoluzione richiesta.

Un limite è però presente e dipende proprio dalla complessità di questi circuiti che ne relega il funzionamento a frequenze relativamente basse.

Per concretizzare quanto detto si faccia riferimento al dispositivo ICM 7616, con il quale molti autocostruttori hanno realizzato un completo frequenzimetro a otto cifre, che però leggeva direttamente al massimo frequenze attorno ai 10 MHz.

Possedendo questo, od altri circuiti integrati analoghi che risolvono parecchi dei compiti di *misura e visualizzazione, il passo successivo è di* cercare di ampliarne il limite operativo per potere analizzare anche frequenze superiori.

È qui che si individua la necessità della seconda parte di circuito, che non è altro che un prescaler a monte del contatore, che ha il compito di ridurre di un preciso rapporto la frequenza del segnale in ingresso prima che venga misurata, con la conseguenza di aumentare di questo fattore il campo di funzionamento dello strumento.

Se noi infatti anteponiamo al ICM 7616 sopra menzionato un prescaler che divida per un fattore 100, ora il contatore sarà in grado di leggere segnali dalla continua, non fino a 10 MHz, bensì fino ad 1 GHz, sempre che naturalmente il dispositivo prescaler risulti operativo a questo valore.

Uno schema tipico di questa applicazione è visibile in figura 10.

In una struttura così connessa è sufficiente moltiplicare la lettura effettuata dallo strumento per il modulo del circuito divisore, per conoscere il valore reale della frequenza in ingresso, che a *questo punto è svincolata dai limiti di prestazioni* imposti dalla sola unità di misura.

Per evidenti ragioni di comodità è preferibile che il modulo di divisione sia su base decimale, così che, semplicemente spostando una virgola, si arrivi a conoscere la giusta frequenza.

Per scopi amatoriali a rigore questo non è strettamente necessario, in quanto l'importante è riuscire a conoscere una frequenza malgrado si

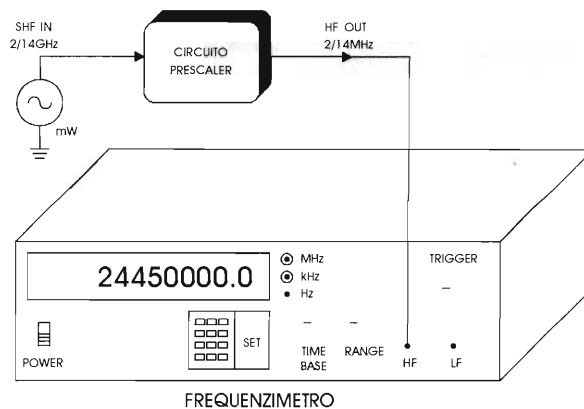



figura 10 - Impiego di un circuito prescaler in abbinamento ad un frequenzimetro.

debba utilizzare una calcolatrice per ricavarne il valore, a partire da quanto mostrato dal display dello strumento.

Allo scopo potrebbe rivelarsi di aiuto un circuito del tipo mostrato in figura 11, che ci dà modo di illustrare più in dettaglio il reale impiego di un prescaler per SHF.

Come si nota il complessivo fattore di divisione del sistema è pari a 1024, ossia il prodotto dei fattori nei singoli circuiti integrati, che rende possibile scalare un segnale con frequenza compresa tra 2 - 14 GHz, in un altro di circa 2 - 14 MHz, senz'altro facilmente misurabile anche da un frequenzimetro di tipo economico.

Prima di tutto va evidenziato che si è posta una minima frequenza di funzionamento, malgrado l'uso di un prescaler operativo fino alla continua per motivi legati alle problematiche di accoppiamento e by-pass, che già si è avuto modo di accennare in precedenza.

Come si vede, il segnale non è applicato direttamente all'ingresso dell'integrato RI-41432 scelto per questo circuito, ma ad altri stadi che ne integrano e ne estendono la funzionalità.

Più in dettaglio, per primo incontriamo un pad resistivo, cioè un attenuatore, che stabilizza l'impedenza di input, creando nel contempo un minimo isolamento tra circuito sotto test e stadi di misurazione; questo assicura una operatività più affidabile in ogni condizione.

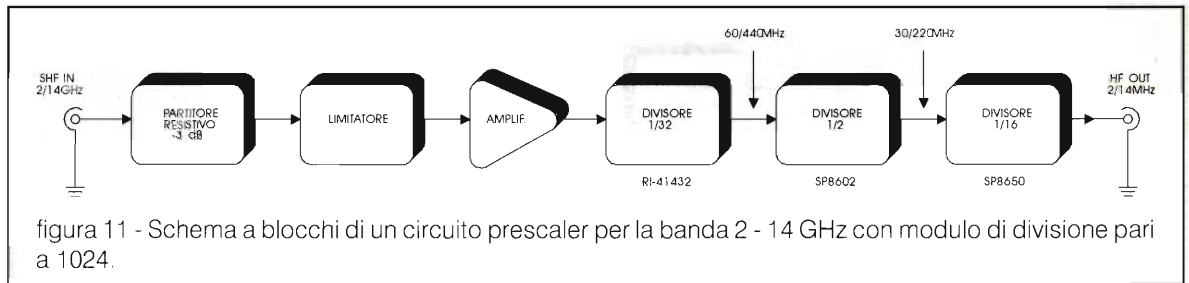
Segue un limitatore a diodi Schottky che ha il determinante compito di salvaguardare gli stadi successivi da eventuali sovrapilotaggi, che potrebbero danneggiare la delicata componentistica attiva; questa, posta a valle del limitatore, è costituita da uno o più amplificatori a larga banda in tecnologia MMIC, ai quali è richiesta una assoluta stabilità di funzionamento, ma che non abbisognano essere del tipo a basso rumore, poiché nella presente applicazione questo fattore è ininfluente.

Questo aspetto ha delle positive ripercussioni sul costo dei dispositivi, naturalmente.

Solo a questo punto il segnale giunge al prescaler che, avendo un modulo di divisione pari a 32, riduce la frequenza di ingresso in un campo compreso tra 60 ÷ 440 MHz circa, sufficientemente basso da poter essere trattato da dispositivi tradizionali, quali i divisori per UHF della Plessey serie 8600 che, con due circuiti integrati, realizzano la restante divisione per trentadue.

Detto in questi termini la cosa appare forse troppo semplice, in quanto una metà del sistema si trova a funzionare a frequenze per le quali la tecnologia a circuito stampato del tipo stripline comincia a mostrare i suoi limiti, senza parlare poi dei problemi legati a componenti che, pure se di tipo SMT, si trovano ad operare con segnali caratterizzati da lunghezze d'onda di solo due centimetri.

Se accuratamente realizzato, comunque, sono certo che il circuito qui proposto nella sua struttura elementare a blocchi troverebbe una indubbia utilità in una molteplicità di impieghi, questo reso possibile dalla disponibilità di prescaler che solo pochi anni addietro potevano essere considerati una sfida tecnologica e null'altro.

figura 11 - Schema a blocchi di un circuito prescaler per la banda 2 - 14 GHz con modulo di divisione pari a 1024.

I Prescaler nei PLL

Una delle tipologie circuitali più utilizzate per stabilizzare e controllare un oscillatore fa uso dei PLL, cioè di anelli retroazionati agganciati in fase, che per le loro ottime caratteristiche, complice la possibilità di integrarne quasi tutte le parti in un unico chip, ha raggiunto una diffusione capillare e quanto mai variegata.

In questa sede si indicherà il ruolo che svolgono i prescaler nei PLL e le caratteristiche che di questi si deve tenere conto in una visione globale delle prestazioni del circuito.

Il tipico schema di principio su cui si sviluppano tutti i sistemi ad aggancio di fase è mostrato in figura 12; in esso in particolare si individuano due blocchi funzionali che implementano dei divisori digitali con modalità rispettivamente variabile e fissa.

Ricordo che in schemi come questo si esegue la comparazione di fase tra due segnali, uno ricavato da un riferimento genericamente indicato come clock e l'altro derivato da un oscillatore di cui si desidera stabilizzarne la frequenza; questa sarà necessariamente uguale al riferimento, qualora vi sia una connessione diretta tra oscillatore e circuito comparatore, oppure un multiplo del clock in relazione al fattore di divisione dei circuiti nel percorso indicato.

In quest'ultimo caso il circuito realizza un sintetizzatore di frequenze.

I divisori dunque determinano un multiplo del clock per il quale il sistema compensa le deviazioni; determinare il fattore di divisione significa perciò sintonizzare il sintetizzatore su di una data frequenza.

Vi è pertanto la necessità di circuiti integrati digitali con cui implementare questa funzione: di componenti di questo tipo ce ne sono molti e capaci tra l'altro di operare fino ad un paio di GHz, in quanto realizzati per essere utilizzati nei turner TV idonei a trattare i segnali da satellite e convertiti dagli 11 GHz originali proprio su questa banda.

Simili dispositivi sono oggi a basso costo e permettono anche agli sperimentatori appassionati di circuiti a RF, di costruire con poco un sistema PLL funzionante fino ad oltre i 1500 MHz.

Per frequenze superiori però si doveva, fino a poco tempo fa, rinunciare a questa tipologia ed accontentarsi di un oscillatore libero non stabilizzato, se non si voleva realizzare un circuito molto complesso e di scarsa affidabilità, costituito da stadi moltiplicatori e celle di filtro dalla critica taratura.

Il fatto che invece ora siano disponibili prescaler per SHF ha ampliato il limite per il quale i PLL possono risultare una soluzione realmente attuabile al di fuori degli attrezzati laboratori professionali.

Come la figura illustra, un oscillatore che potrebbe essere anche operante a più di 10 GHz pilota un adatto divisore, che rende disponibile alla sua uscita una frequenza sufficientemente bassa per essere acquisita dai normali divisori con modulo controllabile per impieghi PLL.

Quale sia il necessario fattore di divisione del prescaler dipende dalla singola applicazione, ed esula dai nostri scopi determinarlo, va però rilevato che il suo effetto non è solamente quello di fissare la frequenza di aggancio del sintetizzatore poiché inoltre il suo comportamento influenza anche il rumore di fase del segnale generato da questo.

Si ricorderà infatti che presentando i vari dispositivi riportati in tabella si indicò per uno di essi anche l'andamento tipico del rumore di fase riferito all'ingresso per una precisata frequenza.

Si evidenzia adesso il contesto in cui questo parametro diviene un importante elemento di valutazione, per applicazioni che necessitano proprio di minimizzare tutte le cause responsabili del rumore complessivo che esibisce l'oscillatore.

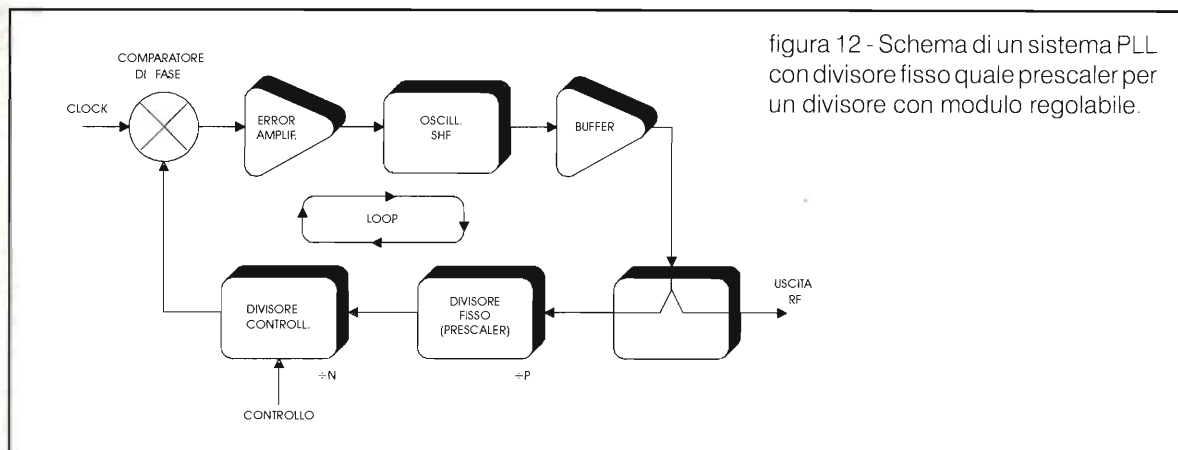



figura 12 - Schema di un sistema PLL con divisore fisso quale prescaler per un divisore con modulo regolabile.

Va chiarito che per i normali compiti che sono richiesti ad un sintetizzatore in ambiti non professionali l'andamento del parametro citato del prescaler non ha alcuna rilevanza; se però anche in ambienti radioamatoriali o simili si necessita di un sistema che nel suo complesso esibisca una elevata dinamica, oppure si abbisogni di un generatore campione che operi quale riferimento per misure su altri segnali, è da tenere presente che almeno per offset dalla portante maggiori di 100 kHz anche il rumore di fase del divisore va preso in considerazione.

In questi ultimi casi infatti, probabilmente lo stadio oscillatore è realizzato con un risuonatore ceramico ad elevato Q e relativamente basso noise, cosicché si avverte maggiormente l'effetto su questo rispetto agli altri componenti che fanno parte del sistema.

Si noti che il circuito integrato UPG 506 della NEC è stato ottimizzato in questo parametro proprio per rispondere alle esigenze che si incontrano in applicazioni di questo tipo.

Criteri di progetto

È bene subito evidenziare che in poche righe non è possibile porre all'attenzione ed analizzare con sufficiente dovizia di particolari tutti gli elementi che concorrono a disegnare le linee guida del progetto di un circuito a microonde; a frequenze tanto elevate infatti nulla può essere lasciato al caso, venendo richiesta una completa valutazione dell'effetto di ogni singolo fenomeno legato al substrato che alloggia i componenti, ai componenti stessi e alle interazioni tra le diverse parti del circuito dovute ad accoppiamenti per loro natura alquanto elusivi.

Ciò nonostante alcune puntualizzazioni sono utili per venire incontro alle peculiarità applicative dei dispositivi oggetto della nostra attenzione; un loro utilizzo efficiente è comunque legato alla capacità e conoscenza del campo RF e delle relative tecniche di realizzazione.

Per questa ragione mi permetto di sconsigliare la pratica dell'autocostruzione ai lettori che precedentemente non hanno avuto esperienze nel settore microonde.

Molto rilevante, se si desidera utilizzare tutto il campo utile in termini di frequenza del divisore, è costruire un circuito con caratteristiche a larga banda evitando la presenza di punti che, per risonanze delle componenti reattive, possano agire da filtri notch causando una risposta variabile nel dominio della frequenza.

Questo aspetto tocca da vicino il tipo e la disposizione dei condensatori di accoppiamento e di by-pass, come si aveva avuto occasione di accennare già in precedenza, questi componenti andranno sempre attentamente scelti affinché non presentino risonanze nella banda di utilizzo.

Questo limita la scelta a pochi produttori che commercializzano condensatori in chip idonei allo scopo; se possibile inoltre, come criterio generale, si abbia cura di impiegare componenti a singolo strato e non multistrato, in quanto possiedono un comportamento migliore sotto l'aspetto delle risonanze parassite: anche se auspicabile, la soluzione indicata non è sempre realizzabile a causa dei diversi intervalli di valori coperti dalle due tipologie costruttive.

Ricordo inoltre che è indispensabile porre i condensatori di ritorno a massa a ridosso del

circuito integrato, curandone sempre il punto di connessione sul piano di riferimento, se non si vuole limitare la massima frequenza di funzionamento del prescaler.

Per ragioni analoghe tutti gli altri componenti presenti sulle linee di segnale sia prima che dopo il divisore, quali resistenze di polarizzazione e carico od eventuali diodi di protezione, debbono essere del tipo in chip, privi cioè di terminali assiali, adatti a questa regione spettrale.

Un altro aspetto importante riguarda il supporto per il circuito stampato e la sua realizzazione, ovvero il layout delle piste a stripline.

Se intendete costruire un circuito che operi fino a frequenze di circa 5 ÷ 7 GHz potete fare uso di un supporto comune tipo FR-4, un materiale facilmente rintracciabile anche nel mercato al dettaglio, grazie ai rivenditori che si occupano di componenti ad alta frequenza.

Per frequenze maggiori invece diviene indispensabile impiegare laminati con migliori caratteristiche e maggiore ripetibilità, quali i vari tipi della Roger, per fare un esempio.

Per quanto concerne il layout, cioè la disposizione fisica dei tracciati, ci si assicuri che i collegamenti di massa tra i due lati dello stampato siano eseguiti in modo da presentare la minima induttanza parassita; ottima risulta a proposito la connessione tramite striscia di rame, qualora le dimensioni siano tali da permettere l'uso di questa tecnica.

Si abbondi in ogni modo in questi collegamenti tra i riferimenti di massa delle due facce del supporto, in quanto dalla funzionalità a RF di questi dipenderà la soppressione di retroazioni, negative per la piattezza della risposta quanto nocive per la stabilità del circuito.

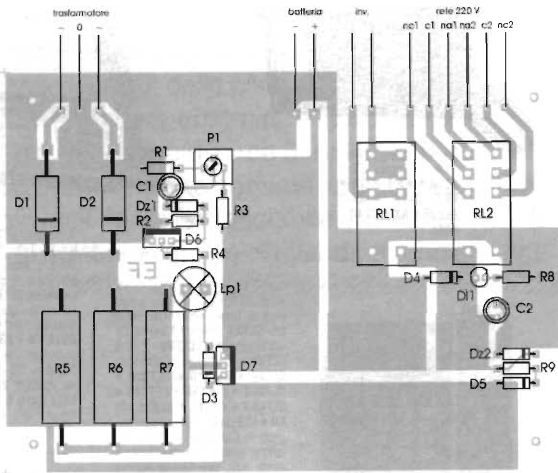
ERRATA CORRIGE !!

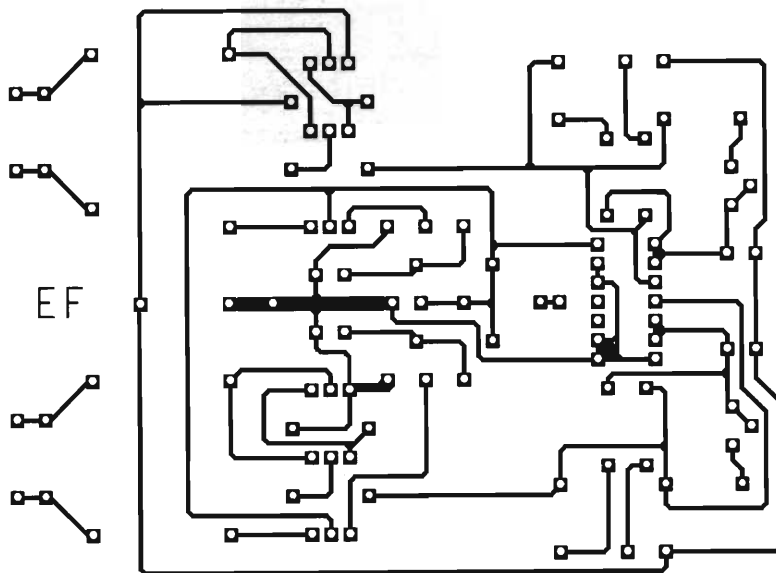
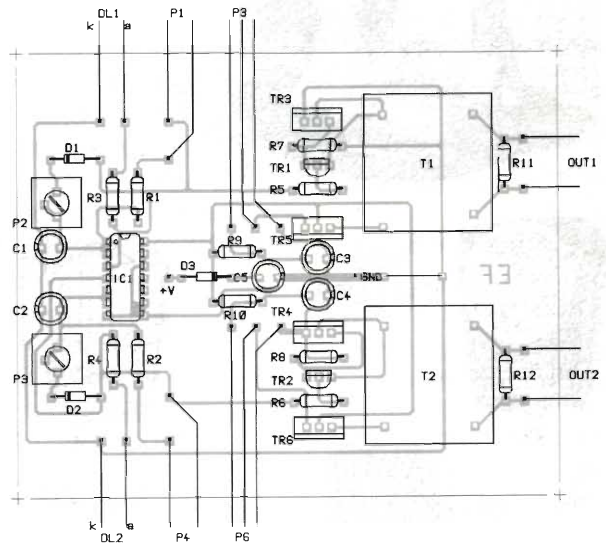
Riv. 1/95 pag. 21 - Art. "Gruppo elettronico di continuità automatico"

1) A pag. 27, nella figura 6 è stata riportata una disposizione componenti errata: di seguito pubblichiamo quella corretta. Il relativo C.S., era invece corretto.

Riv. 1/95 pag. 47 - Art. "Tens stimolatore portatile due canali"

1) A pag. 49, la disposizione componenti di figura 3 è errata, così come il circuito stampato pubblicato a pag. 122. Di seguito vengono riportati quelli corretti.

Di questi errori, ci scusiamo coi gentili Lettori.

Disposizione componenti sezione di controllo del gruppo elettronico di continuità.

Disposizione componenti del Tens stimolatore a due canali

Circuito stampato del Tens Stimolatore a due canali.

C.B. RADIO FLASH

Livio Andrea Bari & C.

Cari amici riprendiamo la ministoria della CB che avevamo iniziato a raccontare sul numero di Gennaio '95.

Eravamo a Genova e si parlava della prima associazione CB a livello locale.

Nel volgere di un anno la A.I.R.B.C. attraversa un periodo di disorientamento perché alcuni soci non ritengono adeguata la politica seguita dal Consiglio Direttivo. Altri soci abitano nel centro o nel levante cittadino e vorrebbero un circolo CB più vicino... Nel 1969 nasce così il secondo gruppo storico genovese: il Radio Club 27 che si trova sempre a Genova, ma in Corso Europa 805, con ampi e bei locali, vicinissimi al casello autostradale di Genova Nervi.

Il nuovo sodalizio persegue il fine sociale dello studio delle ricetrasmissioni CB per mutuo soccorso e pubblica utilità, perché viene specificamente contemplato dal "vecchio codice postale" come motivo per ottenere una "concessione" all'uso dei baracchini.

Ricordo ancora come se fosse ieri una visita fatta al Club 27 insieme ad uno dei soci più attivi, il mitico ETA BETA, noto radiotecnico genovese, nell'inverno del 1969.

Il Radio Club 27 si muove molto bene e si costituisce in associazione seguendo le procedure legali; incarica poi un famoso avvocato genovese, Francesco Marcellini, di cercare di dipanare il groviglio di leggi e regolamenti che impediscono al CB italiano di operare. Nel frattempo infatti ci sono state le prime azioni delle autorità postali contro alcuni CB genovesi e di altre città.

Anche le attività di pubbliche relazioni sono intese, perché la stampa nazionale non ha ancora ben capito la portata del fenomeno CB e tende a rappresentarlo come una attività illegale tout court.

È arrivato quindi il momento di assumere in prima persona il controllo di un organo di informazione in modo da pubblicizzare ampiamente i problemi della CB e dei CB e nel giugno del 1970 alcuni tra i soci più attivi del Club 27 si impegnano, anche finanziariamente, in una rivista mensile genovese di attualità allora ai primi passi: "Il Sorpasso".

Vogliono raggiungere attraverso la rivista, distribuita in tutte le edicole delle stazioni ferroviarie d'Italia e non solo, tutti i CB italiani sparsi nella penisola, nonché portare a conoscenza del fenomeno i politici e le autorità.

Inizia così la bellissima avventura CB de "IL SORPASSO CB" alla quale ho avuto modo, anche se in modo marginale, di partecipare; ma di questo abbiamo già detto in alcune puntate del 1994 della nostra CB Radio Flash...

Nonostante la inevitabile rivalità tra A.I.R.B.C. e il Radio Club 27, i CB genovesi marciano uniti e in altre città d'Italia nascono nuove associazioni: a Firenze, Torino (Ass. CB Babbo Natale), Lucca (Ass. CB La Tortuga, un chiaro riferimento ai pirati CB...), Roma, Milano, Biella ecc.

Di Firenze potrebbe raccontarci molte cose Paolo Badii, fondatore di Lance CB e antico collaboratore de IL SORPASSO CB, il quale mi ha telefonato sei mesi fa, in occasione delle mie rievocazioni degli anni ruggenti della CB.

Si fa largo nella mente dei CB più evoluti un concetto fondamentale che purtroppo non è ancora ben chiaro ai CB oggi: a livello locale ognuno si organizzi come meglio crede e persegua il suo interesse particolare, ma a livello nazionale ci deve essere unità di intenti, rappresentati da una federazione nazionale ben organizzata che dimostri di avere grinta e un numero rilevante di soci iscritti e realmente documentabili!

Perciò nasce la F.I.R. Federazione Italiana Ricetrasmissioni CB, per coagulare tutte le iniziative locali intorno ad un grande progetto nazionale e siamo or-

mai alla fine del 1970.

La nuova associazione viene presentata ufficialmente alla stampa, al pubblico e alle autorità il 19 febbraio 1971 nella sala dell'Arengario di Milano.

L'interesse è grande, personaggi di statura nazionale come il Comandante M.O. al V.M. Luigi Durand De La Penne si interessano al movimento CB e viene presentata in Parlamento una proposta di legge per i radiotelefoni CB.

Anche il Sen. Brusasca, lombardo, interviene in appoggio alla F.I.R.; in questa riunione si sente anche la voce dell'A.R.I., rappresentata dal segretario nazionale, si odono parole cordiali e si spera nella pace fatta con l'associazione che accoglie il 95% degli OM italiani, nascono speranze di una amichevole intesa e collaborazione che, purtroppo, non si realizzerà mai, neppure in seguito, a problema CB risolto.

Poco tempo dopo, a Milano nasce una associazione CB a carattere locale di grande prestigio, la Aurelio Beltrami.

La F.I.R. Federazione Italiana Ricetrasmissioni CB si organizza con un comitato permanente e il 23 aprile 1971 i rappresentanti F.I.R., accompagnati dal Sen. Brusasca, sono ricevuti ufficialmente al Ministero delle Poste e Telecomunicazioni dal Direttore Centrale dei Servizi Radioelettrici, dott. Cademartori e si apre finalmente un confronto sui problemi della CB tra Stato e cittadini.

Ci si avvia così in modo lento e faticoso verso una soluzione legale al problema dell'uso e della detenzione dei baracchini CB che vedrà uno sbocco positivo, anche se non del tutto soddisfacente, con la pubblicazione del nuovo Codice Postale, un paio d'anni più tardi.... ma questa è un'altra storia... che vi racconterò in un'altra occasione.

E ora torniamo ai giorni nostri con le notizie.

Attività di Lance C.B. in Sicilia

Inaugurata la nuova sede Lance CB di Mazara del Vallo

È stata costituita a Mazara del Vallo (TP) una nuova sede LANCE CB. I soci Lance CB promotori dell'iniziativa hanno dato vita a Lance CB Mazara del Vallo, che appena nata conta più di quindici associati. Questo numero salirà visto l'impegno dei soci promotori per un'associazione che non si occupi solo dei problemi CB ma anche di solidarietà e altruismo.

Lo scorso 16 ottobre 1994 è stata inaugurata la nuova Sede.I locali sono stati messi a disposizione da uno dei soci promotori, il Sig. Maggio Andrea.

All'inaugurazione erano presenti un centinaio di invitati intervenuti anche dai paesi vicini. I discorsi di benvenuto e presentazione della Sede Lance CB fatti dal responsabile di Sede e dal Presidente di Lance CB Mazara del Vallo, Sig. Alagna Domenico e Dado Antonio hanno definito le finalità e gli scopi della nuova Sede Lance CB nonché gli obiettivi che Lance CB Mazara del Vallo si prefigge di raggiungere nel 1995.

Proprio in questi giorni Lance CB Mazara del Vallo è stata iscritta presso la Prefettura di Trapani come Associazione volontaria di Protezione Civile, unica associazione CB a svolgere attività volontaria di P.C. sez. Radiocomunicazioni. Gli iscritti sono in possesso di autorizzazione ministeriale P.T. per i punti 1 (soccorso civile) e 4 (collegamenti sportivi) dell'art. 344 del C.P.

Quanti vogliano mettersi in contatto con Lance CB Mazara del Vallo possono rivolgersi alla segreteria al numero 0923-946205 o presso la sede in via G. Deledda, 32 - 91026 Mazara del Vallo.

Lance CB Castelvetrano nel 1994 è stato chiamato ad effettuare, sia da Associazioni Sportive che dal Comune di Castelvetrano, varie assistenze radio. Fra le più importanti ricordiamo la II MARATONA AMATORIALE, organizza-

Alcuni CB all'inaugurazione della nuova sede di Mazara del Vallo.

ta dalla Polisportiva Libertas *ed effettuata il 30-07-94* a *Triscina*, frazione balneare di Castelvetrano, LANCE CB Castelvetrano ha curato l'assistenza radio con 16 operatori radio.

Per la I MARATONA delle BIGHE, organizzata da una notissima marca di orologi, che sarà trasmessa in mondovisione per le Olimpiadi del 1996, Lance CB Castelvetrano ha effettuato i collegamenti radio lungo le arterie stradali in collaborazione con le forze dell'ordine, impiegando 10 operatori radio.

In occasione della 11ª Coppa Città di Partanna, organizzata dallo Sporting Club Partanna, come di consueto Lance CB Castelvetrano ha curato il servizio radio partecipando con 24 operatori radio e avvalendosi del supporto di 5 soci Lance, inviati dalla vicina Sede Lance CB Mazara del Vallo.

Chi voglia mettersi in contatto con Lance CB Castelvetrano lo può fare scrivendo al P.O. BOX 67 o rivolgendosi alla Segreteria Regionale in via G. Garibaldi, 44 - 91022 Castelvetrano. La sede operativa è in Piazza Martiri d'Ungheria, sempre a Castelvetrano.

IIª Fiera mercato dell'usato Lance CB

Organizzata da Lance CB Castelvetrano in collaborazione con la sezione A.R.I. "Valle del Belice" di Castelvetrano, la IIª FIERAMERCATO DELL'USATO si è svolta nei giorni 15 e 16 ottobre 1994 presso i locali di Lance CB Castelvetrano.

Da segnalare la grande affluenza di visitatori nei due giorni di svolgimento della manifestazione: sono intervenute circa 500 persone!

È intervenuto anche il Sindaco avv. G. Bongiorno che durante l'incontro avuto con i responsabili *Lance e della sez. ARI (OM)* ha dato la disponibilità del Comune a patrocinare la prossima edizione della manifestazione in locali comunali.

Nell'occasione è stata consegnata al Sindaco una tessera di socio onorario Lance CB.

Collaborazione di Lance CB Licatacon il Comune di Licataper l'Estate Licatese 94.

Il gruppo Lance CB Licata esiste da cinque anni e da due ha avuto il riconoscimento da parte delle autorità competenti a svolgere attività di protezione civile.

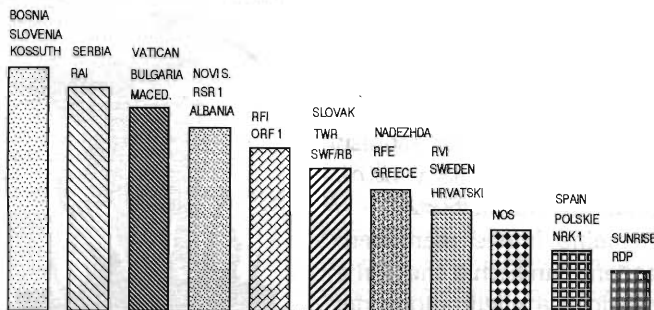
Il responsabile della sede Lance CB Licata , Salvatore Sferrazza, ha accettato *l'invito rivoltogli* dagli assessori comunali Muscarella e Carlino e ha dato la disponibilità a svolgere il servizio di controllo durante le manifestazioni con una altra associazione di volontariato, la Croce Verde di Licata. Lance CB Licata ha così garantito, assieme alla Croce Verde, un perfetto servizio di vigilanza e pronto intervento e come in altre occasioni ha mostrato la propria efficienza.

Da Luca Botto Fiora ci giungono la classifica ed i dati statistici relativi all'EURORADIO MW CONTEST 1994 memorial Antonio Marasso, che era stato an-

EURORADIO MW CONTEST 1994
MEMORIAL "ANTONIO MARASSO"

CLASSIFICA
(posizione-nome e cognome-indirizzo-punteggio)

1) Giorgio VILLA - Largo Orbassano 79 - 10136 TORINO — 4111
2) Flavio GIACOMOZZI - Via Volta 66 - 38100 TRENTO — 3672
3) Ivan MONOGUROV - Sireneviy b. 7-6 - 180019 PSKOV (RUSSIA) — 3180
4) Salvatore PIGNATELLI - Via Pian del Carmine 27 - 87055 SAN GIOVANNI IN FIORE (CS) — 3046
5) Luca GAMBETTI - Via del Conventino 71/E - 00013 MENTANA (ROMA) — 2843
6) Stefano GRANDI - Via Carlo Goldoni 4/3 - 40127 BOLOGNA — 2751
7) Roberto DE CECCO - Via G. D'Artegna 85/2 - 33100 UDINE — 2621
8) Ludek KOSEK - u. Kostela 19 - 46604 Jablonec 4 (REP. CECA) — 2336
9) Riccardo ROSA - Via Fontanassa 14/6 - 17100 SAVONA — 2236
10) Gilberto PADOVANI - Via Nino Bixio 350 - 37069 VILLAFRANCA (VERONA) — 1796
11) Andrea MAESTRI - Via L. Gallani 6 - 43100 PARMA — 1690
12) Grigory GRIGORIEV - St. Slantzy 42/2-3 - 188540 SLANTZY (RUSSIA) — 1637
13) Luca INVERNIZZI - Via Stazione 52 - 23020 TRESIVIO (SONDRIO) — 1409
14) Luigi GHIRINGHELLI - Via Vallone 12/A - 21016 LUINO (VARESE) — 1354
15) Francesco PICCO - Casella Postale 8 - 36043 CAMISANO (VICENZA) — 1145
16) Jaroslav BOHAC - Jizerskà 2900/11 - 40011 USTI' NAD LABEM (REP. CECA) — 1034
17) Massimo COSTA - Via dei Mille 40 - 01100 VITERBO — 1019
18) Ciriaco PYTEL - Via 4 Novembre 8 - 87023 DIAMANTE (COSENZA) — 933
19) Alessandro GOLFI - Via della Meloria 52 - 00136 ROMA — 502
20) Michail MINKIN p/o Grigorievo d. BOROK - Jaroslavskaya obl. - 152742 NEKOUZSKI r-n (RUSSIA) — 438
21) Roberto RIZZARDI - Via G. Di Vittorio 1/b - 20090 BUCCINASCO (MILANO) — 420
22) Brigitte WOLFF - Weissdornstrasse 10 - 58675 HEMER (GERMANIA) — 411
23) Jim MALLIAROUDAKIS - Pandosias 111 - 11142 ATENE (GRECIA) — 394
24) Harry CORESI - Elpadamou 13 - 26331 PATRASSO (GRECIA) — 243
25) Kimmo PEURAKUMPU - 42600 MULTIA (FINLANDIA) — 201
26) Roberto PAVANELLO - Via G. Ferrari 2 - 13100 VERCELLI — 101

STATISTICA ASCOLTO EMITTENTI

Il Gruppo Radioascolto Liguria desidera vivamente ringraziare il mensile 'ELETTRONICA FLASH' e il dott. Livio Andrea BARI per la gentile collaborazione concessa a questa iniziativa.

nunciato su questa stessa rubrica.

Ecologia in frequenza, appello per una frequenza più pulita

Come tutti sanno, esistono alcuni modelli di apparati CB omologati e no, che non hanno incorporato un circuito che permette di ottenere l'effetto eco nella modulazione. In altri apparecchi si può acquistare una "scheda" da aggiungere all'interno ed infine esistono poi dei microfoni preamplificati che danno la possibilità di ottenere l'effetto eco. Questo effetto, oltre a diminuire la comprensibilità dei segnali, allarga la banda audio trasmessa e provoca un aumento degli splatters sui canali adiacenti provocando un aumento delle liti tra CB vicini.

Invitiamo perciò tutti i colleghi CB a non usare l'eco o al massimo a farne un uso molto ridotto limitandolo a qualche QSO locale che richieda una certa "atmosfera".

Un altro "effetto speciale" che provoca problemi di QRM è il roger beep o fischio di fine trasmissione.

Il roger beep provoca rumori ed interferenze per intermodulazione non solo sulla nostra banda CB, ma anche sulla vicina banda amatoriale (OM) dei 10 metri. Aumenta comunque il QRM in particolare nei momenti in cui la banda CB è particolarmente affollata, perché l'intensità del roger beep è superiore a quella di qualunque modulazione con voce.

Si tratta infatti di un segnale "continuo" che modula al 100% la portate del trasmettitore.

Riteniamo inutile mantenere in frequenza un fischio che non è necessario alla effettuazione del collegamento radio, salvo forse nel caso di QSO DX!

Rivolgiamo quindi un invito a tutti coloro che fanno QSO locali a modulare evitando l'uso del roger beep ed a usarlo razionalmente nel corso dei collegamenti DX.

Anche l'utilizzo di microfoni preamplificati dovrebbe essere limitato alla stretta necessità, una percentuale di modulazione al limite del 100% o peggio superiore (sovramodulazione) allarga la banda audio trasmessa e provoca un aumento degli splatters sui canali adiacenti, quindi per favore tenere bassa la manopola del MIKE GAIN.

Novità dal November Alfa di Napoli

Diana, la segretaria del N.A., di cui sono socio onorario (1 NA 018), mi ha inviato la nuova QSL del gruppo che pubblichiamo con molto piacere.

Dovrebbe essere in preparazione anche il n. 1 del bollettino N.A. Magazine, ma può essere che i soci lo ricevano prima che questo articolo vada in stampa. Diana mi ha scritto: "Credo di aver fatto davvero mia la parola COMUNICAZIONE: la radio è uno dei pochi mezzi che ci è rimasto per comunicare.... così vorrei un November Alfa come centro di scambio di INFORMAZIONI e di CULTURA... e spero di trovare nei soci la giusta risposta a questa mia idea"

Auguroni Diana e a presto!

CB: Nuova regolamentazione

È certamente utile per chi non è già a conoscenza delle nuove norme relative alla Denuncia di attività degli apparati radioelettrici portatili di debole potenza, omologati dal Ministero P.T. per gli scopi di cui al punto 8 dell'art. 334 del DPR 156/73, sapere quanto segue:

A far data dal trascorso mese di agosto, è nuovamente cambiata la prassi da espletare per l'utilizzo di apparecchi CB.

Prima concessione, poi Autorizzazione, ora tutto si traduce in una auto-denuncia (da redigersi su apposita modulistica in carta legale bollo 15000 con autenticazione della firma) ai sensi della legge 24/12/93 n° 537.

Rammento che sono condizioni necessarie:

Poste Italiane
Ente Pubblico Economico
Sede Emilia Romagna
Ufficio III - Reparto IV
40100 Bologna

Bologna, 07.12.94

TASSA A CARICO DEL DESTINAT.

Al Sig.
ANTONUCCI Elio
Via Faenza, 11
40139 BOLOGNA

Prot. 23517/III/4

Oggetto: Informazioni riguardanti la normativa in merito agli apparati radioelettrici.

In riscontro alla richiesta di informazioni del 06.12.94, si precisa quanto segue:

L'art. 2 - comma 10 - della legge 24 dicembre 1993, n. 537 ("Interventi correttivi di finanza pubblica"), che sostituisce l'art. 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241, stabilisce che " In tutti i casi in cui l'esercizio di un'attività privata sia subordinato ad autorizzazione
----
---------------------------- omissis ----------------------------
----
l'atto di consenso si intende sostituito da una denuncia di inizio di attività da parte dell'interessato alla pubblica amministrazione competente--------------------------------------
-----------------------------omissis----------------------------
--".

Il Ministero P.T. - Direzione Centrale Servizi Radioelettrici - con circolare del 12.08.1994, seguita da delucidazioni successive rese necessarie da alcune difficoltà interpretative del testo di tale circolare, ha precisato che la disposizione sopra riportata deve trovare applicazione anche in materia di autorizzazioni all'uso di apparati radioelettrici di debole potenza di cui all'art. 334 punti 1 - 8 del codice P.T., approvato con D.P.R. 29.03.73, n. 156.

Ai sensi della citata legge, quindi, l'autorizzazione rilasciata fino ad oggi dalle Sedi competenti per territorio viene sostituita da una denuncia di inizio di attività da parte dell'interessato, presentata alla medesima Sede.

All'atto della ricezione della denuncia di inizio di attività, la Sede provvederà a richiedere il certificato penale al Casellario Giudiziale ed a verificare d'ufficio la sussistenza dei presupposti e dei requisiti di legge richiesti, disponendo entro e non oltre 60 gg. dalla denuncia, se del caso, con provvedimento motivato, il divieto di prosecuzione dell'attività, salvo che, ove ciò sia possibile, l'interessato provveda a conformare alla normativa vigente detta attività nel termine di 30 gg.

Qualora nei 60 gg. citati non sia stato possibile completare la verifica d'ufficio della sussistenza dei presupposti e dei requisiti di legge richiesti, sarà rappresentato quanto sopra all'interessato con idonea motivazione.

Completato l'esame dell'autodenuncia verrà comunicato al denunciante l'esito del procedimento.

Anche per le autorizzazioni di ascolto sulle frequenze radioamatoriali (art. 330 codice P.T.), l'atto di consenso viene sostituito da una denuncia di inizio di attività.

Per motivi legati ai necessari adattamenti della procedura automatizzata, la disposizione dell'art. 2 l. 537/93 è stata attuata, momentaneamente, solo per i rinnovi di autorizzazioni con scadenza 31/12/94 per i quali, per quest'anno, si prescinde tuttavia dalla comunicazione dell'esito del procedimento consideratone il numero ingente ed i tempi ristretti.

Si confida comunque in una prossima completa attuazione della norma citata anche per le autodenunce di inizio attività.

Distinti saluti.

Il Direttore del Reparto IV
(Dott.ssa [illegible] Di Pietro)

- cittadinanza italiana
- denuncia di possesso alla Autorità di P.S.
- versamento del canone dovuto per l'esercizio (15 k£)
- avvenuta scadenza di eventuale precedente Autorizzazione.

Tale documento dovrà essere recapitato alla Sede Regionale di competenza dell'Ente Poste Italiane.

Attenzione a non lasciarsi scappare false dichiarazioni, nonché a compilare correttamente e chiaramente il modulo, in modo da non obbligare i funzionari incaricati a dover annullare la pratica (non sono possibili correzioni o aggiunte che porterebbero ad un abuso o ad un falso in atto...).

Ultimo consiglio è quello di riportare, marca, modello, matricola ed eventualmente estremi della omologazione come inseriti nell'Elenco Apparati R/T di Debole Potenza Omologati, stilato dalla DCSR.

Purtroppo sarà che ci sono pochi legislatori CB e probabilmente molti con pochi Bit nella CPU...

Letto quanto sopra, il nostro collaboratore Antonucci ha posto con urgenza il quesito alla Autorità competente, che così risponde (vedi anche E.F. n° 11/94 pag. 101).

LETTERE

Sarà data risposta sulla rubrica a tutti coloro che mi scriveranno (L.A. Bari, via Barrili, 7/11 - 16143 Genova).

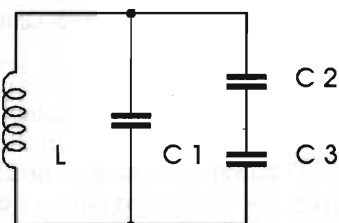
Devo purtroppo ricordare che non verranno ritirate le lettere che giungono con tassa a carico del destinatario!

Ed ora vi lascio allo studio della 22ª puntata del minicorso di radiotecnica ricordandovi che avere una pur elementare conoscenza della radiotecnica potrebbe esservi utile se decideste di diventare degli OM.... dovendo sostenere il famoso esame di patente.

Minicorso di radiotecnica
(continua il corso iniziato su E.F. n° 2/93)

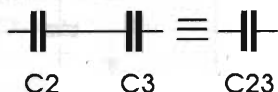
Livio Andrea Bari

(22ª puntata)

Al termine della 21ª puntata (Flash n° 1 Gen. '95) è stato proposto un problema da risolvere il cui circuito era il seguente:

Dati: C1 = 50 pF, C2 = 200 pF, C3 = 600 pF, L = 127 μH.

Determinare la frequenza di risonanza fo caratteristica del circuito dato.

Ho proposto volutamente un circuito dove ci sono ben 3 condensatori per avere l'occasione di trattare del collegamento in serie, del collegamento in parallelo e del collegamento misto di condensatori.

Osservando con attenzione lo schema si nota come C2 e C3 siano collegati in serie tra loro. Si può quindi calcolare il valore della capacità equivalente al loro collegamento:

C2 C3 ≡ C23

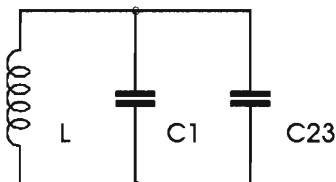
$$C23 = \frac{C2 \cdot C3}{C2 + C3}$$

nel caso in questione:

$$C23 = \frac{200 \cdot 600}{200 + 600} = 150 \text{ pF}$$

Attenzione: questa formula si adopera esclusivamente quando i condensatori in serie sono soltanto 2.

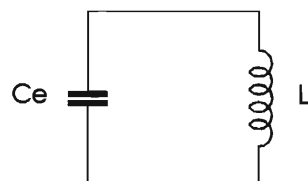
La serie di C2 e C3 risulta collegata in parallelo a C1, cioè C1, C2, C3 realizzano un collegamento misto.

Avendo calcolato la capacità equivalente della serie C2 - C3 si può ridisegnare lo schema riducendo il collegamento misto a un più semplice collegamento in parallelo.

Quando 2 o più condensatori sono collegati in parallelo tra loro, la capacità equivalente si determina sommando i valori delle singole capacità dei condensatori:

$$Ce = C1 + C2 + Cn;$$

nel nostro caso specifico

$$Ce = C1 + C23 = 50 + 150 = 200\text{pF}$$

A questo punto avendo ricavato la capacità equivalente Ce del collegamento misto di C1, C2, C3, si può disegnare lo schema equivalente del circuito LC per calcolare la frequenza fo.

Essendo L e C rispettivamente in μF e pF, si applica la ben nota formula:

$$fo = \frac{159{,}155}{\sqrt{L \cdot C}} \quad [\text{MHz}]$$

$$fo = \frac{159{,}155}{\sqrt{25400}} \approx 1 \text{ MHz}$$

A questo punto voglio ricordare che il minicorso di radiotecnica si è occupato dei condensatori in occasione della 4ª e 5ª puntata, apparse rispettivamente su Flash n° 5 e 6 '93 a pag. 108 e pag. 96.

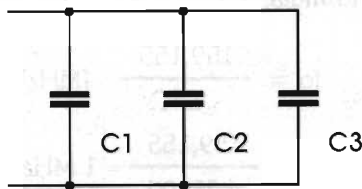
Sono stati trattati i seguenti argomenti: la struttura fisica dei condensatori fissi e variabili, la loro forma ed aspetto, le caratteristiche elettriche, i tipi e le fasce di valori reperibili in commercio e, di particolare interesse per un utilizzo pratico, l'identificazione e la lettura del valore con i vari codici in uso.

I condensatori, come altri componenti (resistenze, induttanze...), possono essere collegati in serie o in parallelo e come nel caso del circuito che abbiamo trattato nelle righe precedenti, in collegamento misto serie-parallelo.

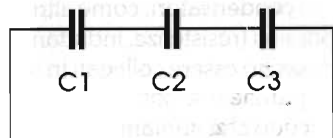
Sapere come ricavare la capacità equivalente totale in que-

sti casi è necessario sia per lavorare in pratica nel campo della radioelettronica che per superare le prove per diventare OM, come vedremo esaminando più avanti un tema proposto agli aspiranti OM e riportato a pagina 16 dell'opuscolo "Come si diventa Radioamatori", distribuito anni fa dall'A.R.I., insieme ad altri testi di prove d'esame per il conseguimento della patente di radioamatore.

Condensatori in serie ed in parallelo

Quando un certo numero di condensatori sono collegati in **parallelo** come in figura, la capacità equivalente totale del gruppo è uguale alla somma delle singole capacità.

La capacità equivalente totale si indica in genere come Ce o come Ct o come C123.

$$Ce = C1 + C2 + C3 + Cn$$

Quando due o più condensatori sono collegati in **serie** come in figura, la formula per calcolare la capacità equivalente di un certo numero di condensatori collegati in serie è la stessa che si usa per trovare il valore della resistenza equivalente di un certo numero di resistori collegati in parallelo (ovviamente si sostituisce il simbolo R con C):

$$Ce = \frac{1}{1/C1+1/C2+1/C3+1/Cn}$$

Nel caso particolare in cui i condensatori collegati in parallelo siano solo due, si può usare la formula semplificata:

$$Ce = \frac{C1 \bullet C2}{C1 + C2}$$

Come sempre in radiotecnica, le grandezze da inserire nelle formule devono essere espresse con la stessa unità di misura: parliamo di condensatori e quindi tutte le capacità saranno in microFarad (μF), in nano~~Farad (nF)~~, o in picoFarad (pF).

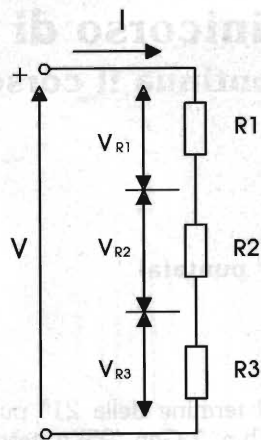
Se i dati a disposizione sono forniti con unità di misura diverse, si avrà cura di effettuare, prima di eseguire i calcoli, le opportune equivalenze.

Ad esempio, se C1 = 10 nF e C2 = 4700 pF, si trasformerà C1 in pF moltiplicando per 10^3 = 1000: C1 = 10nF · 1000 = 10000 pF.

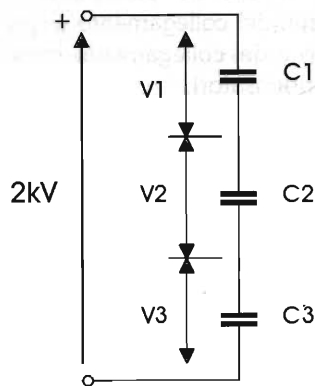
I condensatori sono ugualmente collegati in parallelo allo scopo di ottenere un "condensatore equivalente" con capacità maggiore di quella disponibile con un solo condensatore.

La tensione (di lavoro) che può essere applicata con tutta sicurezza ad un gruppo di condensatori in parallelo è la stessa che può essere applicata al condensatore con tensione di lavoro più bassa: se C1 = 100μF, 40 V_{lav} e C2 = 220μF, 15 V_{lav} al gruppo C1-C2 in parallelo, che avrà Ce = 100+220=320μF, si potrà applicare al massimo una tensione da 15 V!

Quando i condensatori sono collegati in serie la tensione applicata ai capi di tutta la serie si divide su di loro secondo la KVL (Kirchoff Voltage Law) cioè secondo la legge di K per la tensione.

In pratica la situazione è simile a quando si collegano i resistori in serie e c'è una caduta di tensione su ciascuno di questi:

V = R1•I + R2•I + R3•I =
= VR1 + VR2 + V3
(ricorda che R•I=V, legge di Ohm)

Nel caso dei condensatori la tensione che si localizza ai capi di ciascun condensatore di un gruppo di questi collegati in serie è in proporzione inversa alla sua capacità rapportata alla capacità equivalente della serie.

Per maggiore chiarezza osserviamo il circuito con C1 = 1μF, C2 = 2μF, C3 = 4μF collegati in serie e alimentati con 2000 V applicati alla serie di figura: per prima cosa si calcola la capacità equivalente totale della serie:

$$Ce = \frac{1}{1/1+1/2+1/4}$$

$$Ce = \frac{1}{1+0,5+0,25} \cong 0,571\ \mu F$$

$$V1 = \frac{Ce}{C1} \bullet V$$

$$V2 = \frac{Ce}{C2} \bullet V$$

$$V3 = \frac{Ce}{C3} \bullet V$$

$$V1 = \frac{0,571}{1} \bullet 2000 = 1143\ V$$

$$V2 = \frac{0,571}{2} \bullet 2000 = 571\ V$$

$$V3 = \frac{0,571}{4} \bullet 2000 = 286\ V$$

La somma delle tensioni applicate ad ogni condensatore dà come risultato la tensione totale:

$$V1 + V2 + V3 = V;$$
$$1143 + 571 + 286 = 2000\ V$$

I condensatori vengono collegati in serie per ottenere un condensatore equivalente capace di funzionare a tensione più elevata a spese della capacità risultante, che risulta sempre inferiore a quella del condensatore di minore capacità.

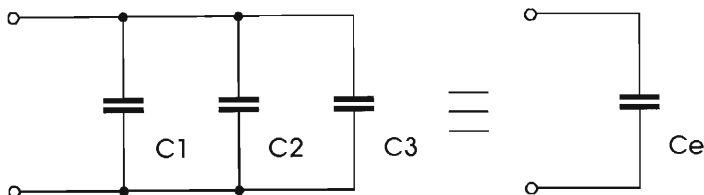
Come si è visto nell'esempio appena svolto la tensione non si divide in modo uguale tra i diversi condensatori della serie. Solo nel caso in cui tutti i condensatori abbiano esattamente la stessa capacità, la tensione si ripartisce in parti uguali!

Per effetto della tolleranza costruttiva non si trovano in pratica mai 2 o più condensatori con identica capacità, per cui si deve fare molta attenzione a che non venga superata la tensione di lavoro di nessuno dei condensatori della serie.

Ed ora vediamo il testo del problema d'esame citato in precedenza: sono disponibili tre condensatori da 0,4μF, 3μF e 0,25μF rispettivamente.

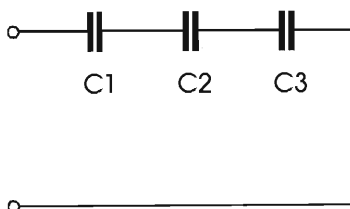
I condensatori dati vengono collegati prima in parallelo e poi in serie tra loro.

Determinare la capacità equivalente totale in ciascun caso.

Disegnamo prima lo schema del collegamento in parallelo:

$$Ce = C1 + C2 + C3$$
$$C1=0,4\mu F;\ C2=3\mu F;\ C3=0,25\mu F$$

$$Ce = 0,4 + 3 + 0,25 = 3,65\mu F$$

È quindi sufficiente applicare la formula (facile da ricordare) vista in precedenza.

Passiamo al caso del collegamento in serie:

La formula, più difficile da imparare a memoria, è:

$$Ce = \frac{1}{1/C1+1/C2+1/C3}$$

sostituendo in essa ai simboli C1, C2, C3 i valori dei componenti si ha:

$$Ce = \frac{1}{1/0,4+1/3+1/0,25} =$$

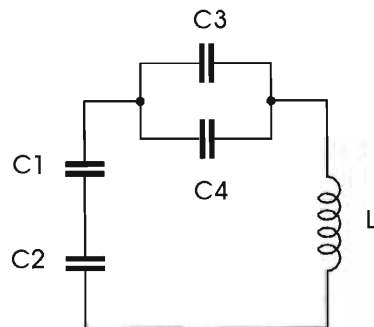
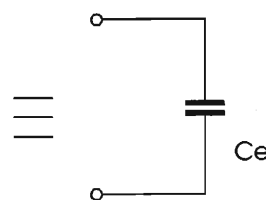
$$Ce = \frac{1}{2,5+0,333+4} =$$

$$Ce = \frac{1}{6,833} = 0,146\ \mu F$$

Come si può vedere la Ce risulta minore della più piccola capacità che è presente nella serie, nel nostro caso C3, e questa regola, valida per i collegamenti in serie di condensatori, ci permette di verificare a colpo d'occhio se il risultato dei nostri calcoli è attendibile.

Collegamento misto di condensatori

Si deve operare sul circuito dato in sequenza e ogni volta ridisegnare il circuito, semplificandolo fino ad arrivare ad un unico condensatore che rappresenta la capacità equivalente della rete data di condensatori.

Vediamo un esempio:

$$C1=1000pF;\ C2=500pF;$$
$$C3=500pF;\ C4=500pF;$$
$$L=220\mu H$$

Per determinare la frequenza di risonanza del circuito proposto si deve sapere quanto vale il "condensatore equivalente" al collegamento di C1, C2, C3, C4.

È fondamentale osservare at-

tentamente lo schema.

Si nota subito che i condensatori C1 e C2 sono collegati in serie tra loro. Quindi se ne deve calcolare la capacità equivalente Ce in modo da "semplificare" lo schema.

$$Ce_{12} = \frac{1}{1/C1 + 1/C2} =$$

$$= \frac{1}{1/1000 + 1/500} = 333{,}3 \text{ pF}$$

oppure, essendo i condensatori solo 2, la formula semplificata:

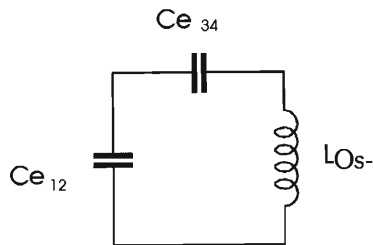
$$Ce_{12} = \frac{C1 \cdot C2}{C1 + C2} =$$

$$Ce_{12} = \frac{1000 \cdot 500}{1000 + 500} = 333{,}3 \text{ pF}$$

che conduce evidentemente allo stesso risultato.

A questo punto osservando lo schema si vede che C3 e C4 sono collegati in parallelo tra loro. Anche in questo caso si deve calcolare la loro capacità equivalente Ce.

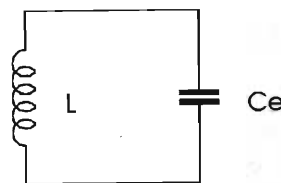
$$Ce_{34} = C3 + C4 =$$
$$= 500 + 500 = 1000 \text{ pF}$$

Si può così ridisegnare lo schema, avendo semplificato i collegamenti in serie di C1 e C2 e in parallelo di C3 e C4.

serviamo ancora il circuito e notiamo come Ce_{12} e Ce_{34} siano in serie tra loro e quindi riducibili ad un unico condensatore equivalente Ce.

Calcoliamone il valore:

$$Ce = \frac{Ce_{12} \cdot Ce_{34}}{Ce_{12} + Ce_{34}} =$$

$$= \frac{333{,}3 \cdot 1000}{333{,}3 + 1000} \cong 250 \text{ pF}$$

Si ottiene finalmente il circuito LC seguente di cui si può calcolare la frequenza di risonanza con le formule viste più volte in precedenza,

Ce=250 pF, L=220 μH.

Per esercizio calcolate la fo e controllate che il vostro risultato sia circa 678 kHz !

AMPLIFICAZIONE PUBLIC ADDRESS SENZA PROBLEMI

Andrea Dini

Descrizione tecnica di un interessante prodotto della MONACOR, il PA888 è un potente amplificatore monofonico da 75W per voce e musica, dotato di mic mixing ed altro. Alimentabile sia a 220 V_{ac} che 12 V_{cc}.

Mi è capitato tra le mani, vi dirò per essere sincero, non a caso, dovendo realizzare un impianto audio PA in un locale di un amico, l'amplificatore PA888 della MONACOR. Questo apparecchio è indirizzato a tutti quegli utenti che debbono sonorizzare ambienti medio-grandi, spesso sprowisti di tensione di rete.

L'amplificatore eroga fino a 75W con un consumo massimo di 8A a 12Vcc, 0,64 a 220Vca.

Nato per operare su mezzi mobili quali imbarcazioni turistiche, pullman e autocarri, essendo possibile l'alimentazione a 12Vcc; bene si presta a divenire lo "speaker" per bureau di alberghi, ristoranti e sale riunioni, alimentato a 220V.

La peculiarità sta appunto nella doppia alimentazione. In questo modo anche un blackout di rete, se prevederete una batteria parallelo a 12Vcc, non farà più paura.

Le modifiche, owero l'aggiunta circuitale per avere sempre tensione disponibile sono mostrate in figura 1. La semplicità dell'operazione è tale da limitare ogni commento tecnico.

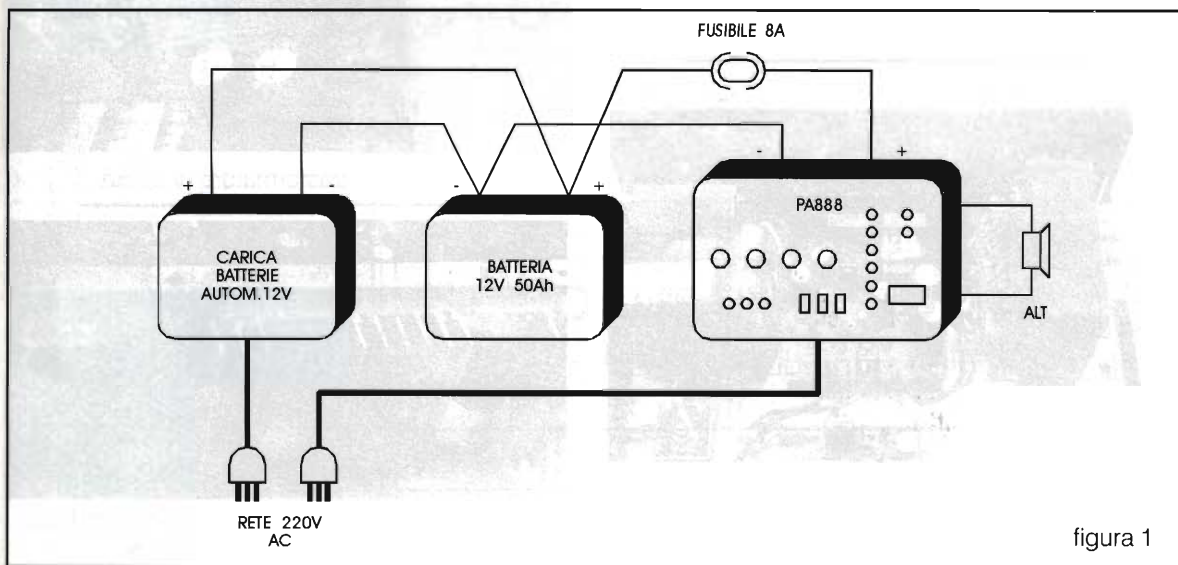



figura 1

Foto1 - Vista frontale del PA888

La potenza erogata dall'amplificatore è notevole, basti pensare che con soli 30W si sonorizza un medio locale.

Per la gioia di tutti gli "svitomani" abbiamo aperto il PA888.

Molto ben dotato il circuito di preamplificazione microfonica con ben due ingressi più uno ausiliare, tutti dotati di controllo separato di livello; gli ingressi sono jack a frontale. Un utile controllo di tono ottimizza il suono emesso.

Essendo previsto l'uso in imbarcazioni o locali pubblici sono presenti allarmi sonori, personalizzati in una sirena, tromba nautica e din don (quest'ultimo un classico per inizio annuncio). Anche questi effetti sono dosati con potenziometro.

Per dare una nota di colore oltre all'intrinseca utilità dello strumento è presente un VU meter a LED rossi e verdi.

Il LED a destra in alto evidenzia lo stato di protezione, cioè quando il disgiuntore termico posto sul retro dell'apparecchio è scattato. Occorre pertanto controllare se il circuito dei diffusori è OK, quindi riarmarlo.

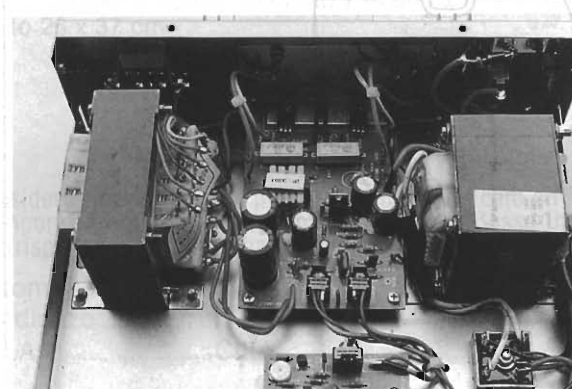



Foto 2 - PA888 l'interno: a sinistra il TRAFO di uscita, a destra quello di alimentazione, al centro il finale BF

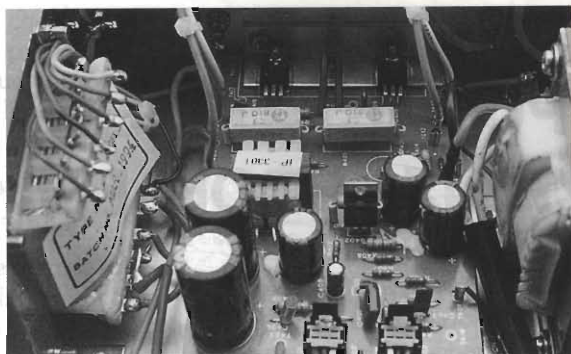



Foto 3 - Particolare del finale BF e trasformatore di accoppiamento

L'interno ci svela due grossi trasformatori, quello a destra di alimentazione, l'altro di uscita. Molti di voi si chiederanno perché tornare a questa circuitazione; beh, per prima cosa è possibile ottenere alta potenza anche a 12Vcc, inoltre sono previste uscite per diffusori 4,8,16W e 100V linea bilanciata (molto in uso in impianti PA). Che cosa volete di più!

Altri circuiti stampati compongono la sezione VU meter, ingressi microfonici e ausiliare

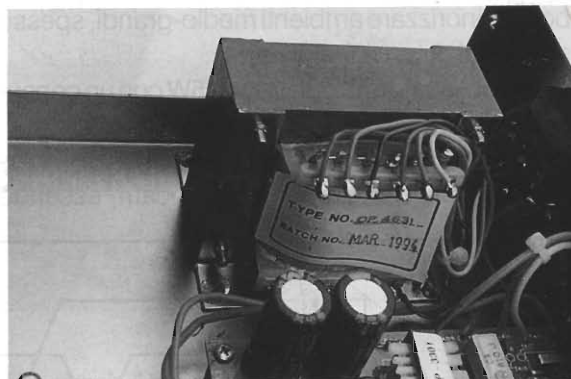



Foto 4 - Vista del trasformatore di uscita

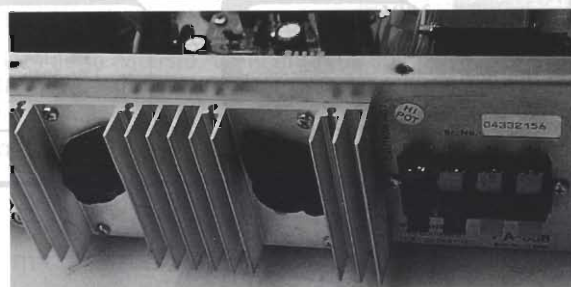



Foto 5 - Sul retro i dissipatori dei transistori finali e la morsettiera per il gruppo diffusore

figura 2 - Schema elettrico

1. RESISTANCE VALUES ARE IN OHMS TOLERANCE ±5%
2. RESISTORS ARE 1/4 W UNLESS OTHERWISE STATED.
3. VOLTAGES ARE DC UNDER NO SIGNAL CONDITIONS AS MENTIONED IN BLOCK ARE MEASURED ON 20 000 OHMS VOLT METER.
4. CIRCUITRY IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE.
5. SW301 CHIME, SW302 FOG, SW303 SIREN, SHOWN IN OFF POSITION.
6. GAIN MENTIONED IN THE CIRCUIT IS MEASURED FOR RATED POWER INPUT SENSITIVITY.
7. SYMBOL ⏚ INDICATES CIRCUIT GROUND.
8. SYMBOL ⏚ INDICATES CONNECTION TO CHASSIS.

Q101,Q201,Q202,Q301,Q302,Q303, Q305,Q306,Q401		2SC 1740 LN (R)
Q304,		2SA970BL
Q402,Q403,Q404		2SC 4007 (F)
Q405, Q406		2N 3773
D601, D602, D603, D605 D604	LN31GPHL	LED (GREEN)
D606, D607, D8, D9	LN21RPHL	LED (RED)
D 703		KBPC 1501/S15VB10
IC 601	AN6882	
IC 301	HT-820	

figura 3 - Didascalie e commenti allo schema elettrico di figura 2

(debitamente schermati), controllo di tono ed unità effetti.

Sul retro un generoso dissipatore raffredda i finali in TO3 del push-pull di uscita.

Da prove effettuate in laboratorio il PA888 non solo ha mantenuto ampiamente i dati di targa ma si è dimostrato un eccellente amplificatore monofonico per uso mobile generale.

Sul parlato è nitido e ben presente, in musica estende notevolmente il suono sulle note basse, senza appiattire i medio acuti.

Forse per la particolare circuitazione a trasformatore il suono è particolarmente morbido, di piacevole calore, quasi valvolare.

Provato in "bruciatura" il PA888 è intervenuto proteggendo con carichi di 2 W (sulla portata 4 W), al clipping 1 kHz dopo circa 20'.

Risultato di tutto rispetto, degno di un amplificatore Hi Fi mid class per auto.

Analizziamo lo schema elettrico

Il PA888 ha proprio un bell'alimentatore da rete, con un ponte di tutto rispetto, condensatori di filtro tutt'altro che ridotti; del resto il funzionamento da rete impone tali accorgimenti.

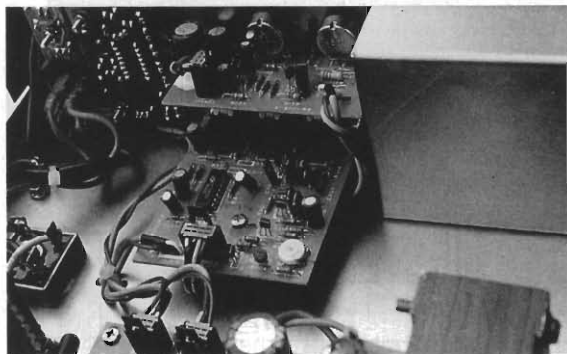



Foto 6 - Sezione PRE e controlli, a destra schermata la circuiteria d'ingresso

Tralasciamo la descrizione del VU meter, classico impiego dell'AN6882, la circuiteria degli effetti un poco a transistori e integrata, per addentrarci nel progetto audio composto da tre preamplificatori di ingresso, due per i micro, uno ausiliario, un preamplificatore bistadio con controllo tono, di tipo passivo, e qui viene il bello: l'amplificatore è abbastanza insolito!

Composto di un pilota in classe A a due transistori, accoppiato induttivamente con trasformatore interstadio ad un finale push-pull darlington NPN.

Ovvio l'accoppiamento in uscita con altro trasformatore, precedentemente descritto. La circuitazione non è inedita ma nella maggioranza degli altri amplificatori non è presente retroazione, qui ben definita da R405 e C406. Modificando questo resistore si varia il guadagno in tensione dello stadio finale.

Durante le prove abbiamo volutamente sconnesso dal secondario del trasformatore il diffusore e abbiamo sentito vibrare T402 a seconda del segnale audio. Questo è normale. Ripristinando i collegamenti non erano avvenuti guasti e neppure il disgiuntore era intervenuto. Questo testimonia quanto il progetto sia ben dimensionato.

Utilizzando due unità, una per canale, potrete disporre di un complesso stereofonico mobile molto versatile per oltre 150W totali.

Si raccomanda, sia per l'uso in auto sia per quello fisso, di effettuare tutti i collegamenti di segnale con cavi schermati e connessioni professionali, per esempio jack, capicorda e spinotti gold commercializzati dalla stessa MONACOR e presenti a catalogo.

Arrivederci al mese prossimo..

DICA 33!!

Visitiamo assieme l'elettronica

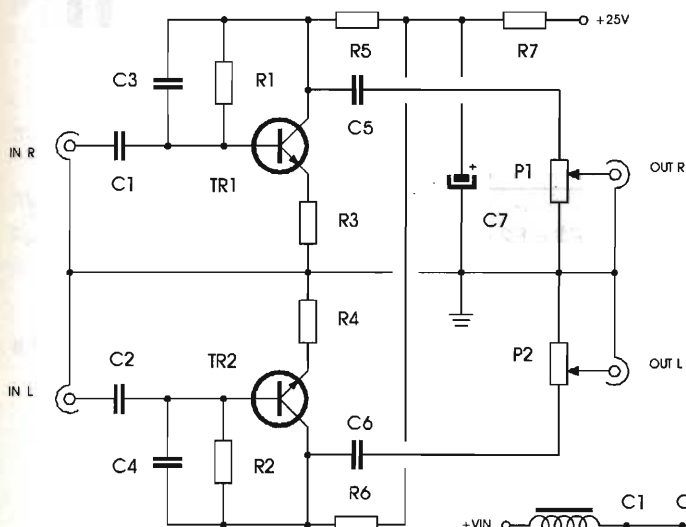
In primis, un saluto a tutti coloro che assiduamente ci seguono, collaborano, e con piacere mantengono questo rapporto di penna e telefonico tra Lettore e Redazione; spero che le feste siano "Volate via serene", è proprio vero! Volate! Le cose belle e piacevoli passano in un batter d'occhio...

Lo spazio a disposizione è come al solito piuttosto esiguo quindi meno chiacchiere e più fatti:

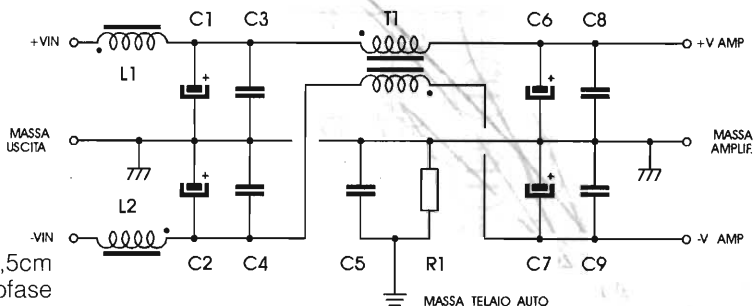
Iniziamo, con alcune precisazioni: Il Signor Carboni ci comunica che ha realizzato con successo la sezione elettronica del subwoofer tube del 10/92, aggiungendo un filtro attivo passa basso 70Hz, antibump e preampli d'ingresso ed accensione a relé... Bene; molto bene... Perché, però, il signor Carboni non ci spedisce quattro righe e magari le foto sulle migliorie da Lei apportate, le pubblicheremo in queste pagine. Inoltre (il Lettore attento) ha notato confusione circa i ponticelli sul C.S. di questo amplificatore contraddistinti con una X. Le connessioni sono ben quattro:

1) il nodo C7, C10, C19 e R17 con massa centrale; 2) nodo C17, R18 sempre con massa centrale; 3) collettore TR7 con base TR2; 4) collettore TR6 con base TR5.

Amplificatore marzo '93: Manca valore di C22, questo è 100µF 16V elettrolitico.

Avendo poi a disposizione solo 50mV, consigliamo un preamplificatore monostadio a transistori e, qualora il survoltore avesse ripple residuo troppo alto pubblichiamo un efficace filtro passivo duale. Per tutti coloro che realizzano da sé gli induttori e trasformatori degli inverter, non importa mantenere lo stesso senso di avvolgimento tra primario e secondario. Il Signor Carboni lancia anche un'idea di progetto molto interessante; lo promettiamo, studieremo il problema!

R1 = R2 = 1,5MΩ
R3 = R4 = 1kΩ
R5 = R6 = 10kΩ
R7 = 3,3kΩ
P1 = P2 = 50kΩ
C1 = C2 = 2,2µF
C3 = C4 = 22pF
C5 = C6 = 2,2µF
C7 = 47µF/16V el.
TR1 = TR2 = BC 337

R1 = 270Ω
C1 = C2 = 2200µF/63V el.
C3÷C5 = 47nF
C6 = C7 = 4700µF/63V el.
C8 = C9 = 47nF

L1 = L2 = 25 sp. filo Ø 1,2mm su toroide 3,5cm
T1 = 2 avvolg. 25 sp. filo Ø1,2mm controfase su toroide 3,5cm

Ozonizzatore

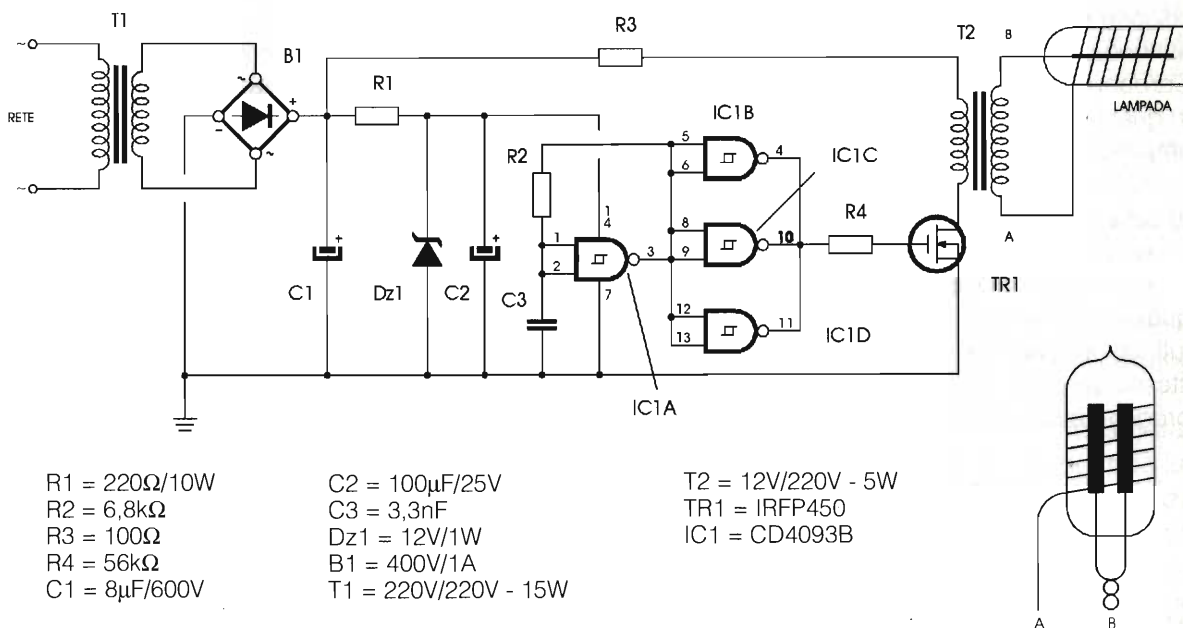
Vorrei dotare la scala di casa di un ozonizzatore ambientale funzionante a 220V, molte riviste hanno pubblicato circuiti di questo tipo, se non sbaglio anche la vostra, però tutti i progetti utilizzano innalzatori di tensione e punta emettitrice di ioni negativi; gradirei invece un apparecchio del tipo a lampada generatrice. Si riesce a trovare il tubo ozonizzatore?

Ciro di Valdobbiadene

R.: Il circuito che Le consigliamo utilizza un tubo Philips da 30W o similare, è possibile trovare questo componente presso ricambisti per apparecchi medicali, costa circa ventimila lire.

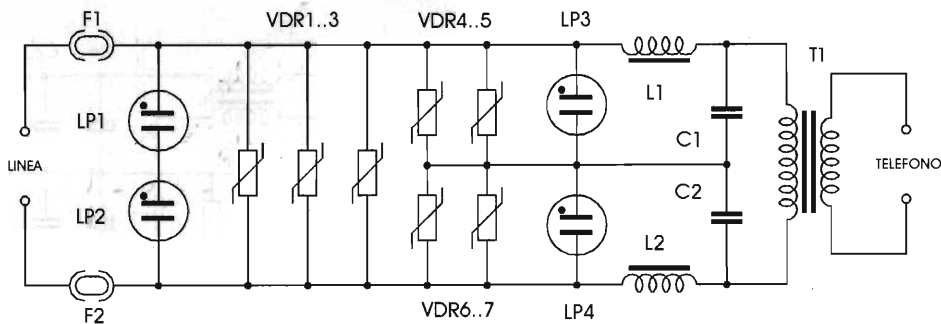
Il circuito, tramite convertitore di tensione, porta la 220V di rete a circa 4kV, tensione ottimale per il funzionamento del tubo. L'inverter usa un mosfet di potenza per alta tensione. Il trasformatore T1 è un 12/220V/5W resinato ad alto isolamento. L'altro trasformatore, in ingresso di rete, è di isolamento.

Attenzione massima. Non operare sul circuito con tensione inserita.

R1 = 220Ω/10W
R2 = 6,8kΩ
R3 = 100Ω
R4 = 56kΩ
C1 = 8µF/600V
C2 = 100µF/25V
C3 = 3,3nF
Dz1 = 12V/1W
B1 = 400V/1A
T1 = 220V/220V - 15W
T2 = 12V/220V - 5W
TR1 = IRFP450
IC1 = CD4093B

Antifulmini per linea telefonica

Nella mia casa in campagna spesso capita che si guasti il telefono di casa perché la linea aerea telefonica viene colpita dai fulmini... Vorrei proteggere il telefono da queste non troppo rare scariche atmosferiche.

Penso che un antifulmini per linea telefonica

F1 = F2 = 0,15A
Lp1÷Lp4 = scaric. neon spazio espl. 150V
VDR1÷VDR3 = 120V MOVL 30
VDR4÷VDR7 = 120V MOVL 10
L1 = L2 = 60 spire filo Ø 0,35mm avvolte su ferrite a bacchetta Ø 1 cm
T1 = trasf. isol. 600/600Ω per telefonia 3W
C1 = C2 = 470pF/100V

possa interessare molti Lettori della vostra interessante rivista.

Romeo di Modena

R.: Esistono in commercio molti tipo di protettori di linea i cui costi sono alquanto alti, quindi è consigliata l'autocostruzione. Nessun componente è critico, si potrà ricorrere al montaggio su stampato o volante. T1 è un classico trasformatore d'isolamento per rete telefonica 600/600Ω. In caso di scariche atmosferiche intervengono varistori e lampade al neon, se il fulmine è molto vicino bruciano i fusibili. Il trasformatore blocca ogni tensione continua verso l'apparecchio telefonico.

Un'ultima cosa: abbiamo mantenuto il titolo proposto dal Lettore anche se "Antifulmini" non è proprio esatto, meglio sarebbe Proteggitelefono.

Soft start per motore in corrente continua

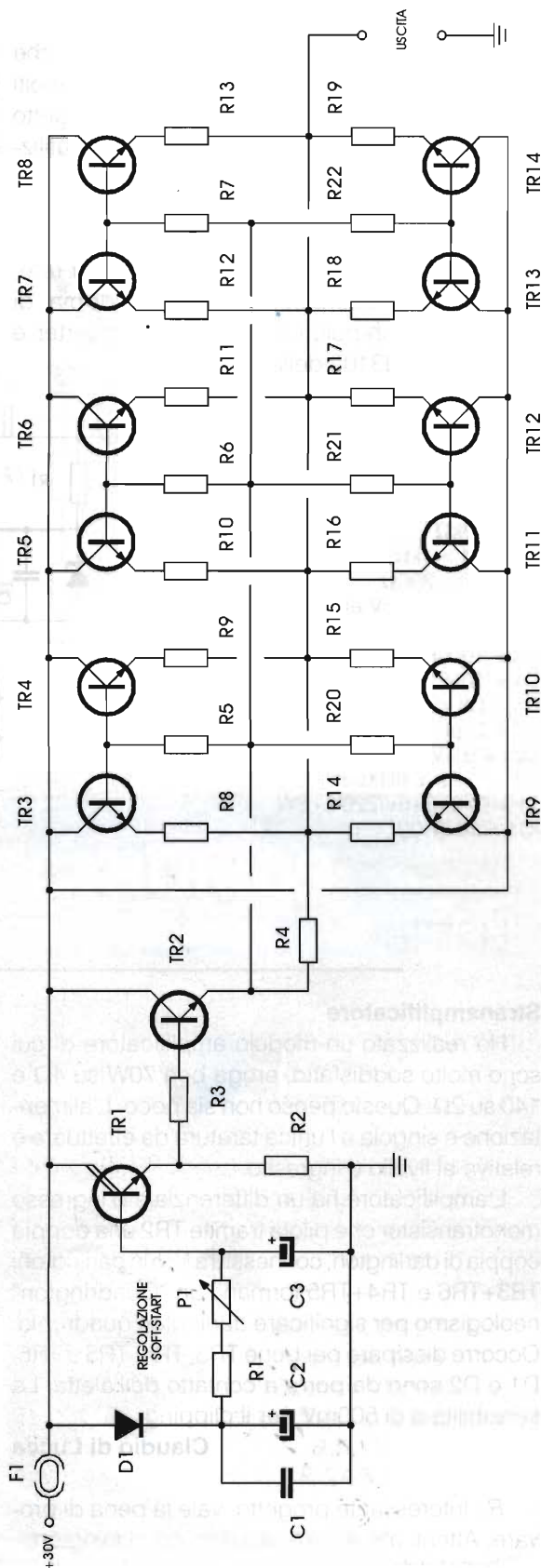
Utilizzo per l'irrigazione, non disponendo di tensione di rete, una pompa ad immersione con motore piuttosto potente a corrente continua 24V/500W, che all'atto dell'accensione fa scattare l'interruttore magnetotermico di protezione del gruppo elettrogeno/batterie generale. Per superare questo problema che cosa mi consigliate?

Antonino di Roma

R.: Le occorre un circuito di soft start per motore in corrente continua.

Realizzi lo schema che le proponiamo, dissipi molto abbondantemente i 12 transistori finali, come pure pilota e prepilota. Tramite il potenziometro si regola il tempo di avvio.

Buon lavoro.

R1 = 470Ω
R2 = 100Ω/3W
R3 = 1Ω
R4 = 22Ω/10W
R5÷R7 = 0,33Ω/3W
R8÷R19 = 0,05Ω/10W
R20÷R22 = 0,33Ω/3W
C1 = 100nF
C2 = 2200μF/40V el.
C3 = 470μF
P1 = 5kΩ
F1 = 30A
D1 = 1N4001
TR1 = BDW93C
TR2÷TR14 = TIP35C

Luci accese con trenino fermo

Anche se la vostra interessante rivista, che seguo dal primo numero, ha pubblicato molti progetti di questo tipo, vorrei proporre un progetto da me realizzato e pienamente efficiente. Lo utilizzo da circa un anno nel plastico del trenino, altro mio hobby oltre l'elettronica.

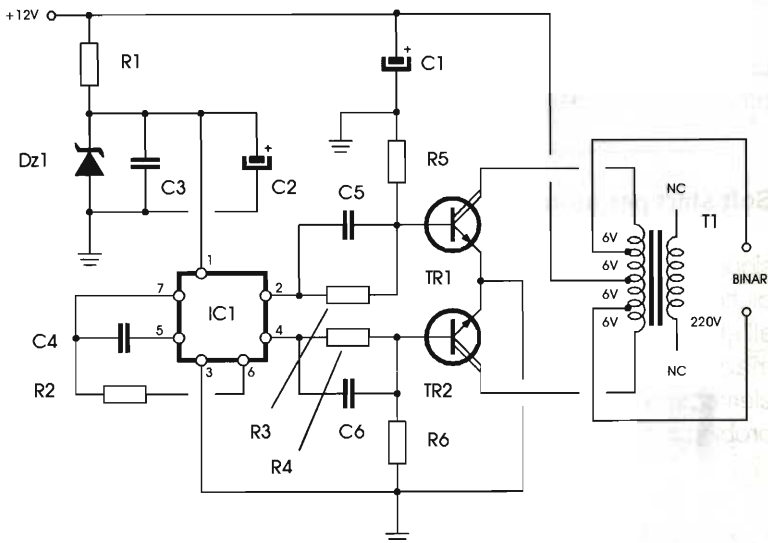
Il circuito alimentato a 12V/1,5A utilizza un comune trasformatore di alimentazione per rete, con primario sconnesso, ed una coppia di darlington push-pull. L'oscillatore dell'inverter è un C/MOS MN3102 della Matsushita.

Sui binari sarà presente tensione alternata in alta frequenza che manterrà immobile il motore accendendo le luci di bordo. Sulle carrozze si predisporrà la lampadina con in serie un condensatore poliestere da 2,2µF.

Piero da Isernia

R.: Piacevole ed interessante. Nessuna nota in merito salvo i complimenti di rito.

Ed anche per questo mese siamo più che a posto. Lettori... mi raccomando, al lavoro! Le proposte e richieste dovranno giungere a... valanga!

R1 = 100Ω - 1/2W
R2 = 33kΩ
R3 = R4 = 1kΩ
R5 = R6 = 390Ω
C1 = 1000µF/25V el.
C2 = 100µF/16V el.
C3 = 100nF
C4 = 10nF
C5 = C6 = 47nF
C7 = 22µF/63V poli.
Dz1 = 9,1V
TR1 = TR2 = BDX53
T1 = 6+6+6+6V/220V - 8W
IC1 = MN3102

Stranamplificatore

Ho realizzato un modulo amplificatore di cui sono molto soddisfatto, eroga ben 70W su 4Ω e 140 su 2Ω. Questo penso non sia poco. L'alimentazione è singola e l'unica taratura da effettuare è relativa al livello d'ingresso.

L'amplificatore ha un differenziale d'ingresso monotransistor che pilota tramite TR2 una doppia coppia di darlington, connessi tra loro in darlington. TR3+TR6 e TR4+TR5 formano un "Quadrington" neologismo per significare darlington quadruplo. Occorre dissipare per bene TR3, TR4, TR5 e TR6. D1 e D2 sono da porre a contatto dell'aletta. La sensibilità è di 500mV per il clipping.

Claudio di Lucca

R.: Interessante progetto, vale la pena di provare. Attenti alle autooscillazioni coi darlington.

Realizzate un circuito stampato preciso senza piste lunghe e ponete capacità 100pF tra base e collettore dei darlington suddetti.

R1 = R3 = R8 = 4,7kΩ
R2 = 100kΩ
R4 = 56kΩ
R5 = 47kΩ
R6 = 470Ω
R7 = 10kΩ
R9 = 33Ω
R10 = R11 = R13 = R18 = 1kΩ
R12 = 220Ω
R14÷R17 = 0,1Ω/3W
P1 = 22kΩ trimmer
C1 = 4,7µF/50V
C2 = 100nF
C3 = 10µF/50V
C4 = 10nF
C5 = 100µF/50V
C6 = 1nF
C7 = C8 = 100pF
C9 = 47nF

IN BF
R1 C1 C2 C3 R4 R5 R3 R2 P1 TR1 TR2 TR3 TR6 R7 R9 R6 C8 R8 R10 R16 R17 C10 D1 D2 C6 TR4 TR5 C9 R11 R15 R14 C4 C5 C7 R12 R13 R18 C11
+65V
ALTOP.
70W/4ohm
140W/2ohm

C10 = C11 = 4700µF/70V
D1 = D2 = 1N4001
TR1 = BC337/80
TR2 = BC640
TR3 = BDX53
TR4 = BDX54
TR5 = TR6 = MJ3001

PREAMPLIFICATORE PER CHITARRA

ANTIFURTO PIGRO

IN UN MASTER UNICO I CIRCUITI STAMPATI DI QUESTO NUMERO

AUTOMATISMO PER POMPA

MIDLAND
ALAN 18
RICETRASMETTITORE CB UTILIZZABILE AL PUNTO DI OMOLOGAZIONE N° 8 ART. 334 C.P.
OMOLOGAZIONE N° 0033635
N° CANALI: 40 - AM - FM
POTENZA: 4,5 WATT.
MODIFICABILE IN 120 CANALI
MIDLAND
ALAN 44
RICETRASMETTITORE CB UTILIZZABILE AL PUNTO DI OMOLOGAZIONE N° 8 ART. 334 C.P.
OMOLOGAZIONE N° 024189
N° CANALI: 40 - AM - FM
POTENZA: 4 WATT.
MODIFICABILE IN 120 CANALI
CTE INTERNATIONAL
42100 Reggio Emilia - Italy
Via R. Sevardi, 7
(Zona industriale mancasale)
Tel. 0522/516660 (Ric. Aut.)
Telex 530156 CTE I
FAX 0522/921248
cte
INTERNATIONAL

cte
INTERNATIONAL